**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«ТОМСКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА  
СЕРВИСА ИГРОВЫХ СОХРАНЕНИЙ «PlaySaveBack»**

***КУРСОВОЙ ПРОЕКТ***

*СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ*

Выполнил:

Студент группы 1912с

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Заикин В.А

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г.

Проверил:

Преподаватель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Уляхин В.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г.

Оценка «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

Оглавление

[Введение 3](#_Toc191398550)

[Информация о проекте 3](#_Toc191398551)

[Актуальность 3](#_Toc191398552)

[Глоссарий 4](#_Toc191398553)

[Глава 1. Техническое задание 5](#_Toc191398554)

[Общее описание 5](#_Toc191398555)

[Требования к функциональности 6](#_Toc191398556)

[Ролевая модель 7](#_Toc191398557)

[Диаграмма прецедентов 8](#_Toc191398558)

[Диаграммы последовательностей 10](#_Toc191398559)

[Технологический стек 21](#_Toc191398560)

[Хранимые данные 21](#_Toc191398561)

[Требования к REST API 22](#_Toc191398562)

[Требования к мобильному приложению клиента 35](#_Toc191398563)

[Требования к мобильному приложению администратора 38](#_Toc191398564)

[Глава 2. Проектирование и разработка базы данных 41](#_Toc191398565)

[Концептуальная модель данных 41](#_Toc191398566)

[Логическая модель данных 42](#_Toc191398567)

[Физическая модель данных 43](#_Toc191398568)

# Введение

## Информация о проекте

|  |  |
| --- | --- |
| **Название** | Сервис игровых сохранений «PlaySaveBack» |
| **Цель** | Спроектировать и разработать сервис игровых сохранений «PlaySaveBack» |
| **Задачи** | 1. Разработать базу данных сервиса на MySQL. 2. Спроектировать структуру API сервиса. 3. Разработать сервер API сервиса на фреймворке Laravel. 4. Разработать десктопное приложение на WinUI 3 для клиента. 5. Разработать автоматизированные тесты и провести тестирование. |

## Актуальность

Современные игроки сталкиваются с проблемой хранения и управления своими игровыми сохранениями. Многие игры не предоставляют удобных средств для резервного копирования, версионности или переноса сохранений между устройствами. Это особенно актуально для пользователей, которые переустанавливают операционную систему, используют несколько игровых платформ или хотят вернуться к определённому состоянию игры. Существующие решения, такие как Steam Cloud, не всегда охватывают все игры и предоставляют ограниченные возможности управления резервными копиями.

Разрабатываемая система решает эту проблему, предоставляя удобный инструмент для хранения, управления и синхронизации игровых сохранений в облаке. Пользователи смогут загружать и восстанавливать сохранения, отслеживать изменения, а также делиться своими данными с другими игроками.

Таким образом, система повышает удобство использования сохранений, минимизирует риск потери прогресса и предоставляет новые возможности для взаимодействия пользователей с их игровыми данными.

## Глоссарий

|  |  |
| --- | --- |
| **Понятие** | **Определение понятия** |
| API | (интерфейс программирования приложений) – набор определенных правил и соглашений, который используется для взаимодействия между различными программными компонентами. API определяет, как различные части программного обеспечения могут взаимодействовать друг с другом, обычно путем обмена данными и выполнения определенных операций. |
| Postman | Инструмент для тестирования и разработки API. Он предоставляет удобный интерфейс для отправки HTTP запросов к API, а также для анализа ответов. |
| Draw.io | Бесплатный онлайн и оффлайн инструмент для создания диаграмм и схем. Он предоставляет широкий набор инструментов и элементов, которые позволяют пользователям создавать различные типы диаграмм, такие как организационные диаграммы, блок-схемы, ER-диаграммы, сетевые диаграммы, диаграммы потока процессов и многое другое. |
| CRUD | Акроним, обозначающий четыре базовые функции, используемые при работе с данными: создание, чтение, модификация, удаление. |
| Laravel | Бесплатный, открытый фреймворк для создания веб-приложений на языке программирования PHP. Он предоставляет структуру и базовые инструменты для быстрого создания веб-приложений, используя принципы модели-представления-контроллер (MVC) и другие современные подходы к разработке. |
| CRON | Планировщик задач Unix-подобных ОС, который позволяет автоматически запускать программы или скрипты в заданное время или через определённые интервалы. |
| CORS | Cross-origin resource sharing — технология современных браузеров, которая позволяет предоставить веб-страницам доступ к ресурсам другого домена. |

# Глава 1. Техническое задание

## Общее описание

Разрабатываемый сервис представляет собой систему управления сохранениями видеоигр с возможностью резервного копирования и восстановления данных. В основе проекта лежит клиентское приложение на WinUI 3, взаимодействующее с серверной частью, реализованной на Laravel. Система предназначена для геймеров, которые хотят сохранять, управлять и восстанавливать свои игровые данные без привязки к конкретному устройству.

Игры автоматически загружаются из открытого API Steam. Каждый день в полночь отправляется запрос с помощью CRON, который сверяет список игр с актуальными данными Steam, добавляя новые при их отсутствии в БД.

Система поддерживает версионность сохранений, интеграцию с облачными сервисами и возможность совместного использования сохранений с другими пользователями.

При отсутствии игры в базе данных пользователю предоставляется возможность добавить её в библиотеку в качестве персональной. Это позволит сохранять и управлять файлами сохранений для данной игры. Однако оформление сохранений в виде публичных постов будет доступно только для игр, присутствующих в базе данных.

**Функционал клиента** охватывает управление библиотекой игр, работой с сохранениями и профилем, управление своими игровыми данными. Детали функционала пользователя представлены на Рисунок 1.

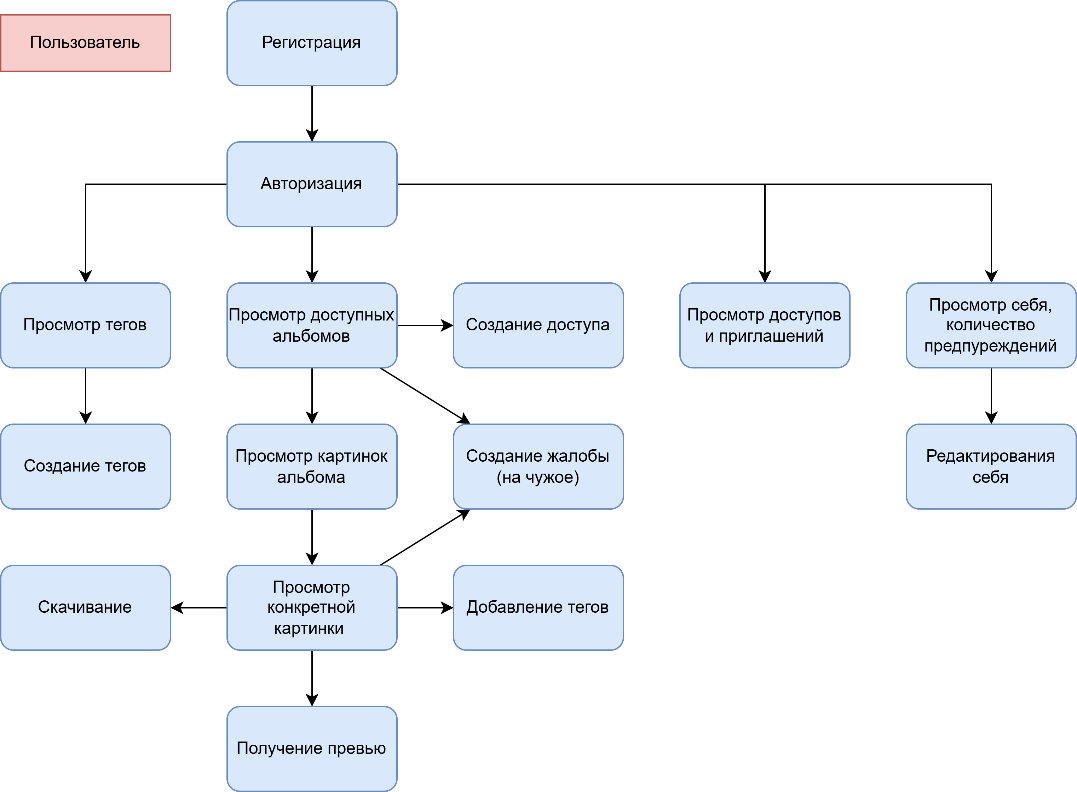


Рисунок 1 – Функционал пользователя

## Требования к функциональности

### Гости

1. Аутентификация и регистрация.
   * Аутентификация производится по токену, который генерируется при входе и отзывается при выходе.
   * Вход на другом устройстве не должен вызывать выход из аккаунта на всех устройствах одного пользователя.
2. Восстановление аккаунта
   * Возможность восстановления аккаунта по e-mail, либо по особому ключу, выданного при регистрации.

### Пользователи

1. Уметь всё что гость.
2. Управление своей библиотекой игр

* Добавление игры в библиотеку из списка доступных игр.
* Добавление персональной игры, если нужной игры нет в БД.
* Удаление игры из библиотеки.
* Добавление или удаление игры в избранное.

1. Управление сохранениями

* Просмотр списка всех сохранений.
* Просмотр сохранений для конкретной игры.
* Добавление нового сохранения для игры.
* Удаление сохранения.
* Создание публичного поста на основе сохранения (только для игр из БД).

1. Работа с профилем

* Просмотр своего профиля.
* Обновление данных профиля.
* Просмотр чужого профиля.

1. Просмотр информации об играх

* Просмотр списка всех доступных игр.
* Просмотр информации о конкретной игре.

### Планировщик задач

1. Автоматическое обновление списка игр:
   * Каждый день в полночь система отправляет запрос к открытому API Steam, получает JSON и сверяет его с предыдущем.
   * Если игры отсутствуют в БД, они добавляются автоматически.

## Ролевая модель

Клиент — основной авторизированный пользователь сервиса, который загружает, организует и пользуется сохранениями.

Гость — неавторизированный пользователь, которому доступна только регистрация, вход и восстановление аккаунта.

Более структурированная и подробная информация представлена в Таблица 1.

Таблица 1 – Ролевая модель системы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Фичи** | **Пользователь** | **Гость** |
| Аутентификация и регистрация | Вход | нет | да |
| Регистрация | нет | да |
| Восстановление аккаунта | нет | да |
| Выход | да | нет |
| Профиль | Просмотр своего профиля | да | нет |
| Просмотр чужого профиля | да | да |
| Обновление профиля | да | нет |
| Библиотека | Получить свою библиотеку | да | нет |
| Добавить игру в библиотеку | да | нет |
| Удалить игру из библиотеки | да | нет |
| Добавить игру в избранное | да | нет |
| Убрать игру из избранного | да | нет |
| Сохранения | Просмотр всех своих сохранений | да | нет |
| Просмотр всех сохранений к игре | да | нет |
| Просмотр чужих сохранений | да (если публичные) | нет |
| Просмотр сохранений в виде поста | да | нет |
| Добавление сохранения | да | нет |
| Удаления сохранения | да | нет |
| Игры | Просмотр всех игр | да | нет |
| Просмотр игры | да | нет |
| Добавление персональной игры | да | нет |
| Удаление персональной игры | да | нет |

## Диаграмма прецедентов

Диаграмма прецедентов используется для моделирования функциональных требований системы и взаимодействия между пользователями и системой. Она помогает определить основные сценарии использования системы и её ключевые функции. Состоит из следующих ключевых элементов:

* Акторы: роли пользователей или внешних систем, взаимодействующих с системой
* Прецеденты: функциональные возможности или сценарии, которые система предоставляет
* Связи: взаимодействия между акторами и прецедентами
* Включение и расширение: отношения между прецедентами для повторного использования или добавления дополнительного поведения

На диаграмме отражены ключевые функции, такие как управление альбомами, обработка жалоб, работа с изображениями, тегами и доступом, а также взаимодействие администратора и пользователей с системой.

В системе выделено 3 актора: гость, клиент и администратор; 7 подсистем прецедентов как общие объекты случаев использования (управление альбомами, картинками, доступами, жалобами, предупреждениями, тегами и пользователями) и была разработана диаграмма прецедентов (см. Рисунок 3).

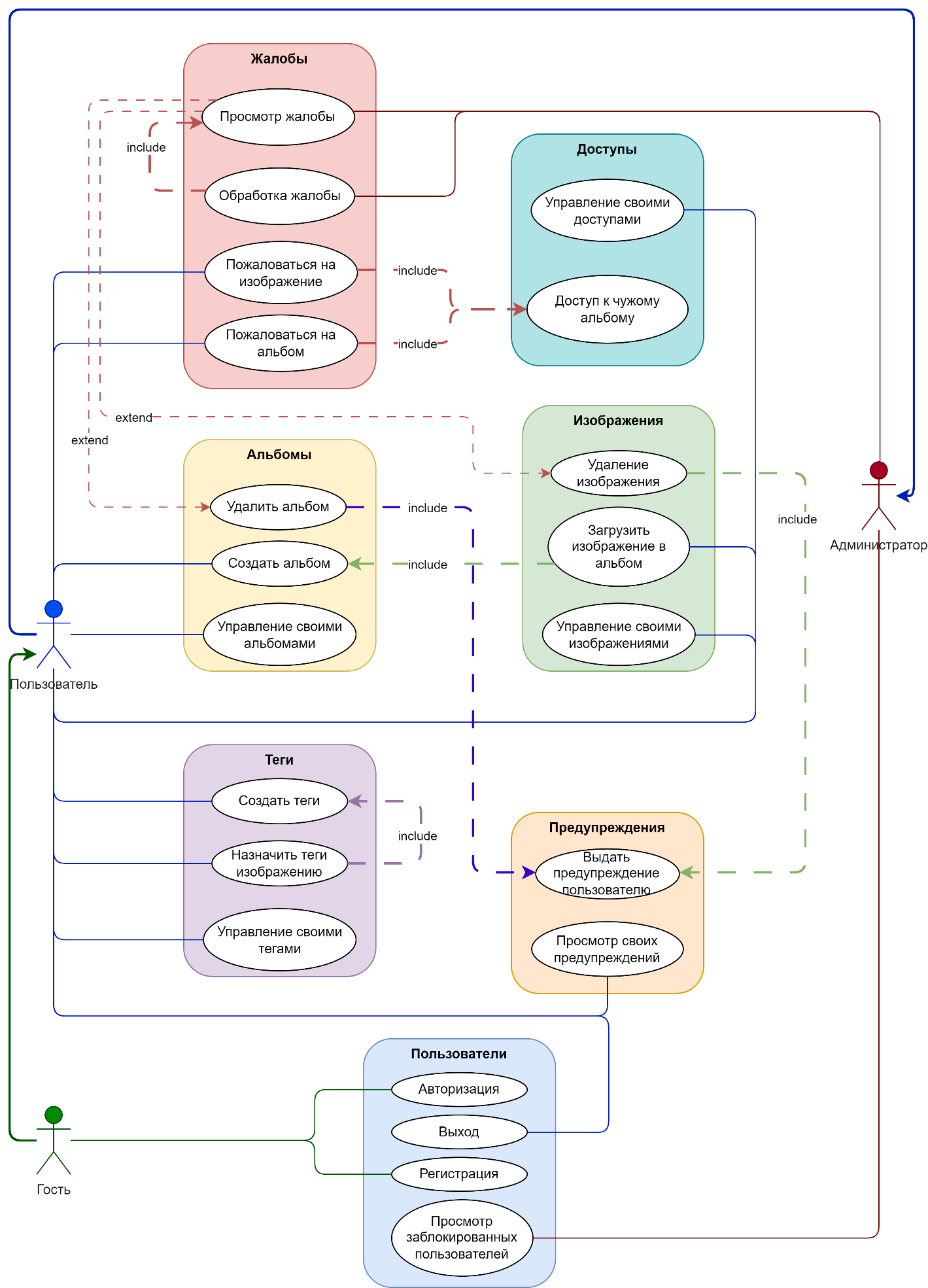


Рисунок 3 – Диаграмма прецедентов

## Диаграммы последовательностей

Диаграмма последовательностей визуализирует взаимодействие объектов в системе в рамках конкретного сценария. Она отражает последовательность сообщений, передаваемых между объектами, и их временную упорядоченность. Состоит из следующих ключевых элементов:

* Объекты и акторы: участники взаимодействия
* Сообщения: вызовы методов или передача данных между объектами
* Временная ось: вертикальная линия, показывающая порядок событий
* Активация: период активности объекта при выполнении операции
* Фреймы: обёртки над элементами для описания конкретного случая или цикла

### Общие диаграммы-дополнения

Общие диаграммы последовательности не являются самостоятельными и предназначены для дополнения к другим последовательностям для разгрузки повторяющихся элементов. Обычные диаграммы ссылаются на дополнительны посредством цветной активации по цвету выхода и припиской «(Общее: <название>)».

Валидация тела POST запроса осуществляется посредником, проверяя заданные правила на ключах (см. Рисунок 4). Имя ссылки: «валид».

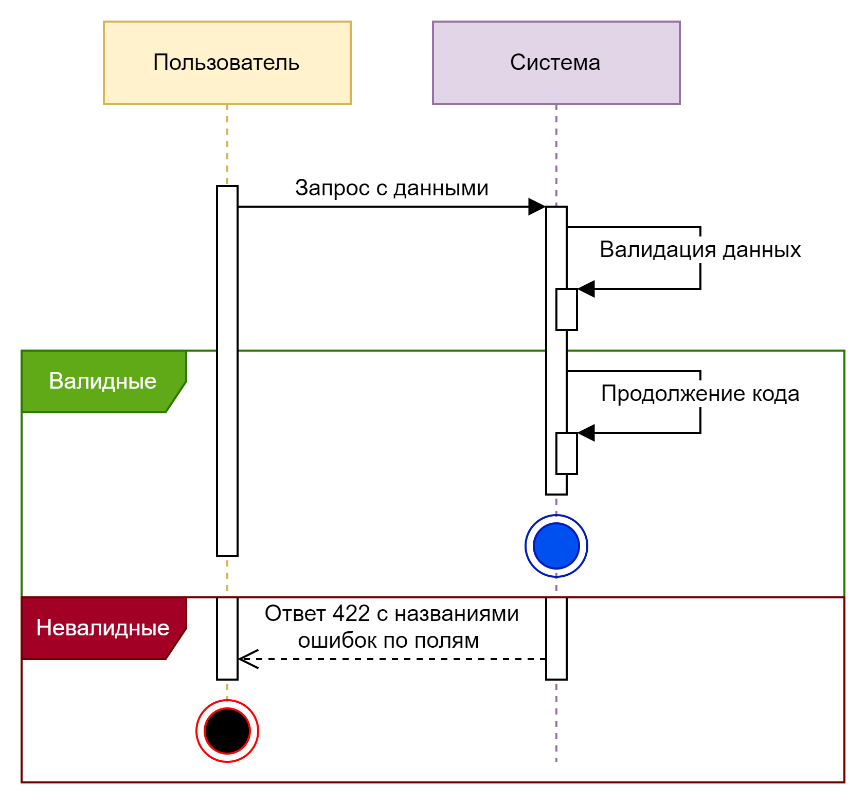


Рисунок 4 – Валидация тела запроса

Внесения в контекст кода модель пользователя и отброс неавторизированных осуществляется посредником, проверяя токен в заголовках запроса и запрашивая пользователя с этим ИД (см. Рисунок 5). Имя ссылки: «токен».

Внесения в контекст кода модель объекта по ИД и отброс если не модель не найдена осуществляется посредником, беря из маршрута ИД и запрашивая из БД её модель (см. Рисунок 6). Имя ссылки: «сущ».

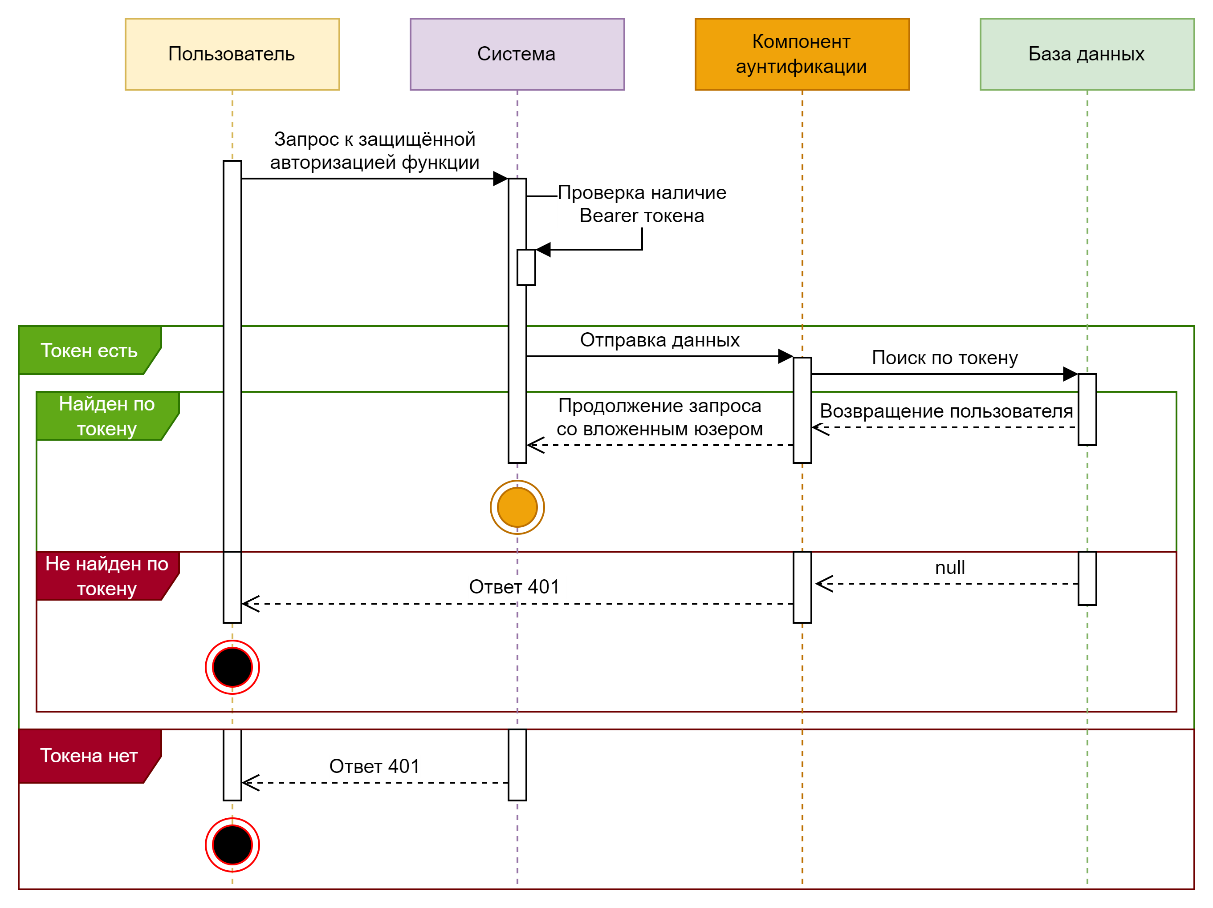


Рисунок 5 – Проверка токена и внесение в контекст пользователя

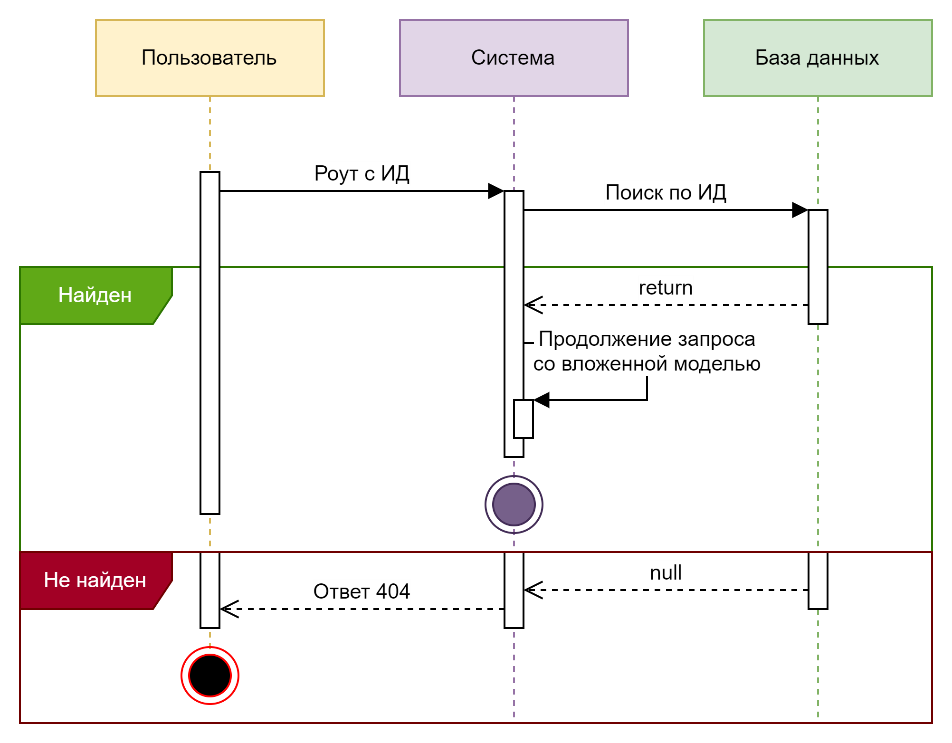


Рисунок 6 – Проверка существования объекта БД

Пропуск пользователя к данным альбома и к функциям над альбомом осуществляется посредником, проверяя соответствие ИД владельца альбома и ИД текущего пользователя, и если он не владелец, то проверяем в таблице доступов запись с этими ИД (см. Рисунок 7). Имя ссылки: «доступ».

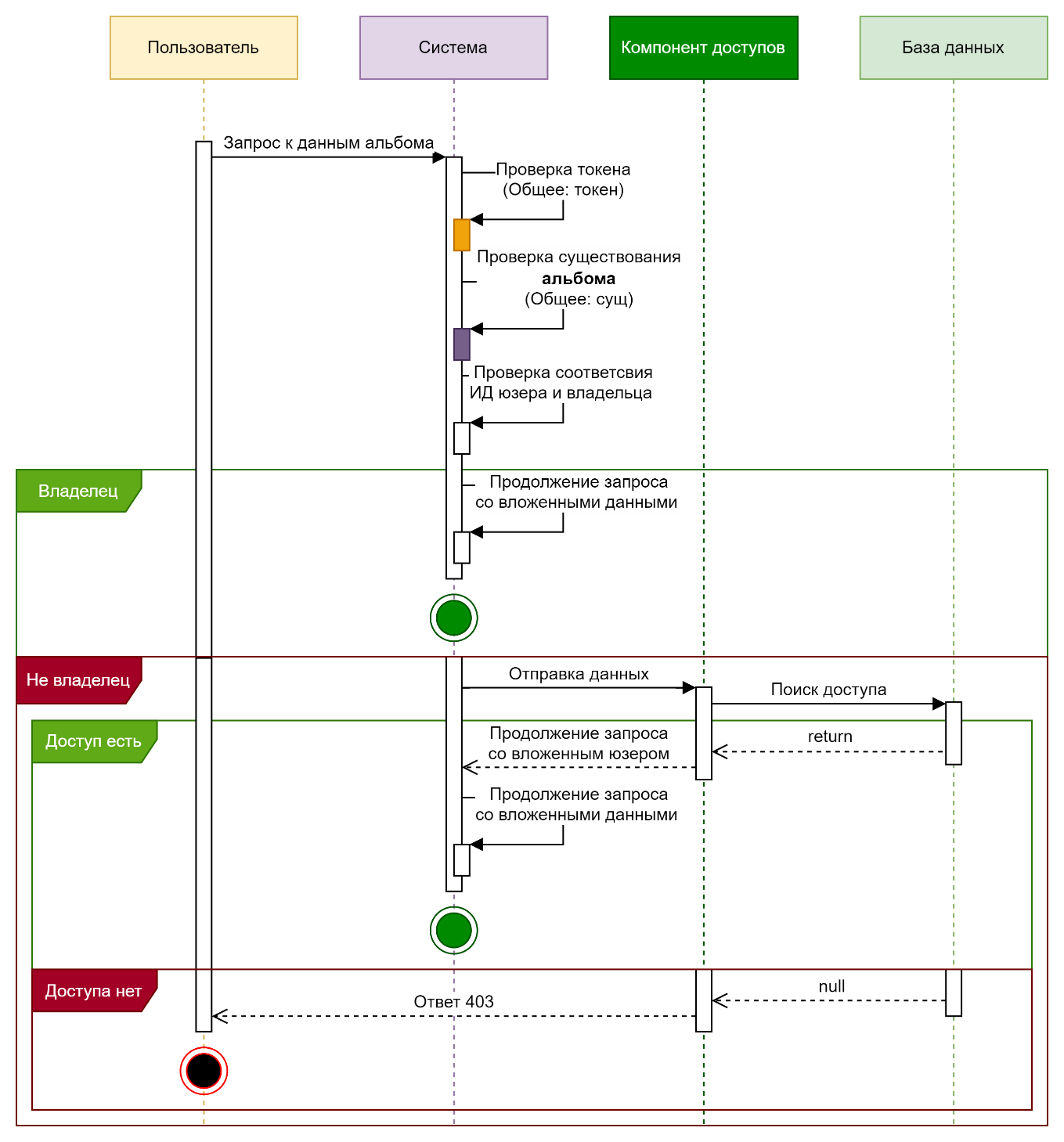


Рисунок 7 – Проверка доступа к альбому

### Настройки сервера

Изменение настроек сервера администратором на Рисунок 8.

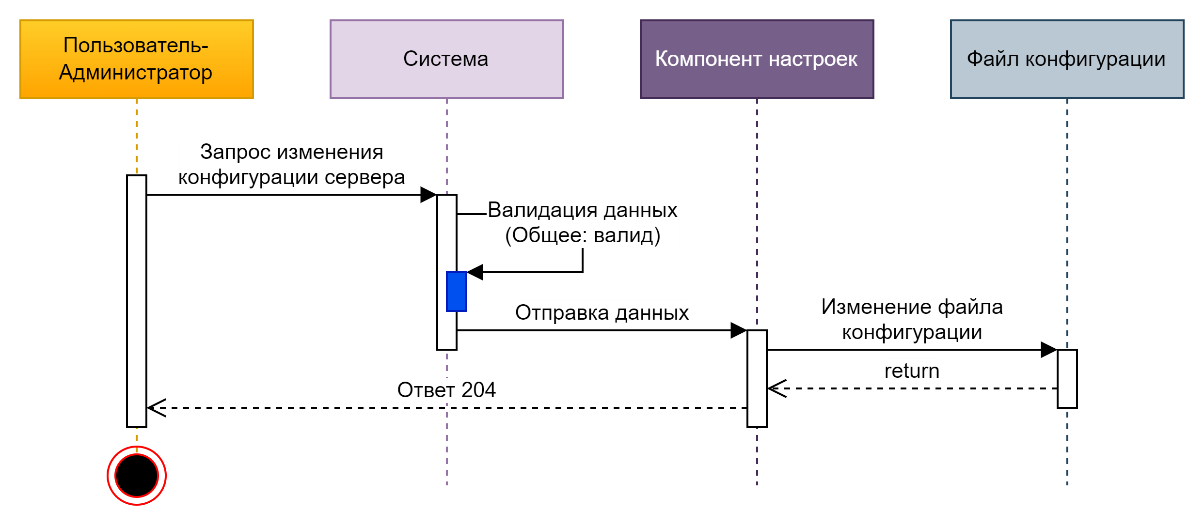


Рисунок 8 - Изменение настроек

### Авторизационные функции

Регистрация новой учётной записи и последующая авторизация представлена на Рисунок 9.

Вход по реквизитам представлена на Рисунок 10.

Выход и удаление токена представлено на Рисунок 11.

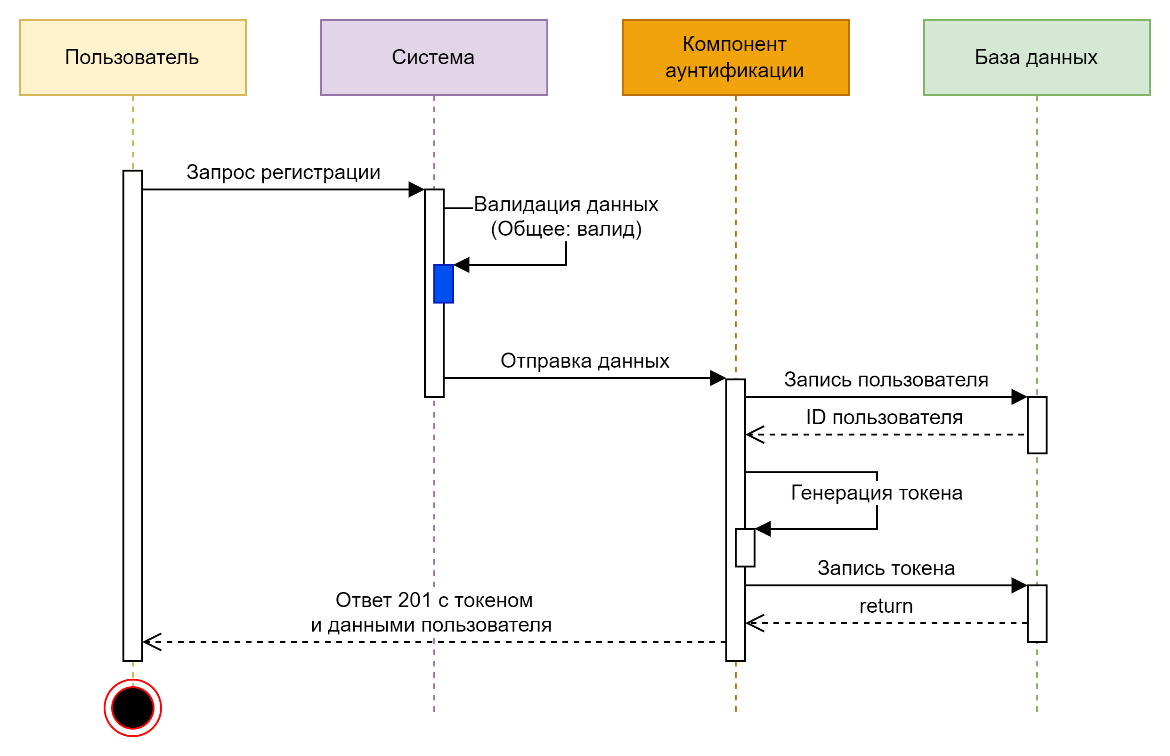


Рисунок 9 – Регистрация

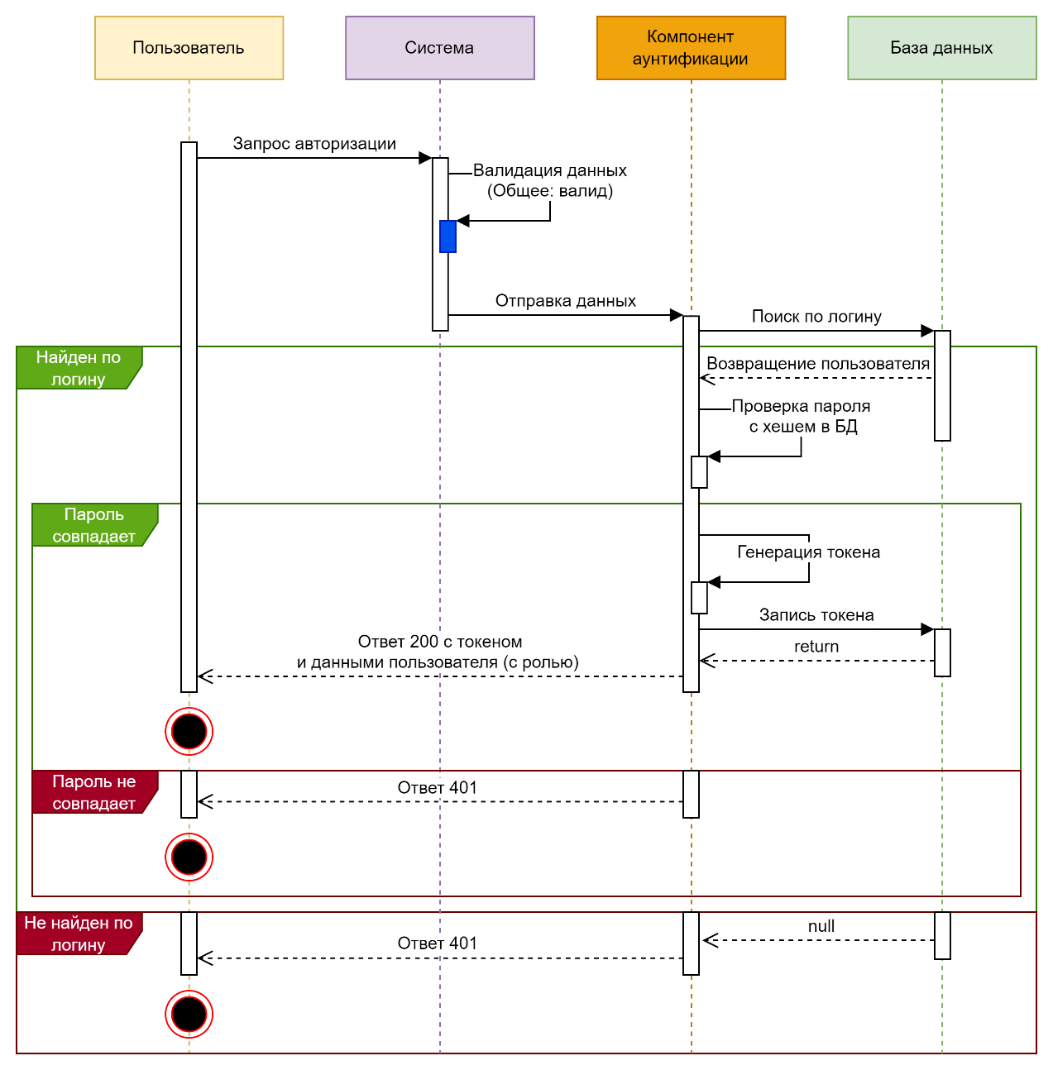


Рисунок 10 – Вход

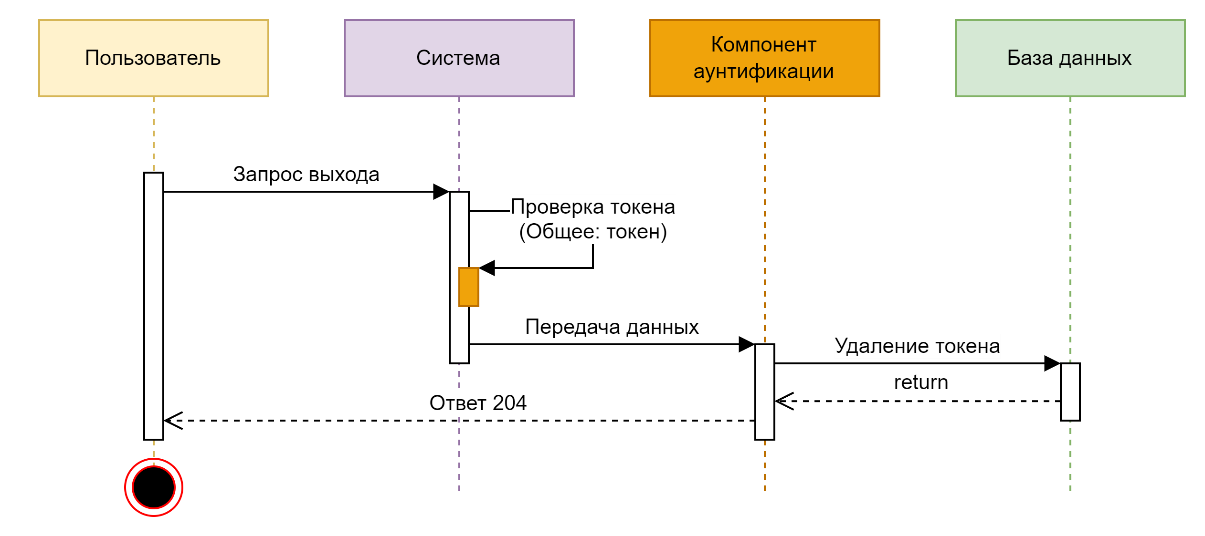


Рисунок 11 – Выход

### Работа с альбомами

Создание нового личного альбома представлена на Рисунок 12.

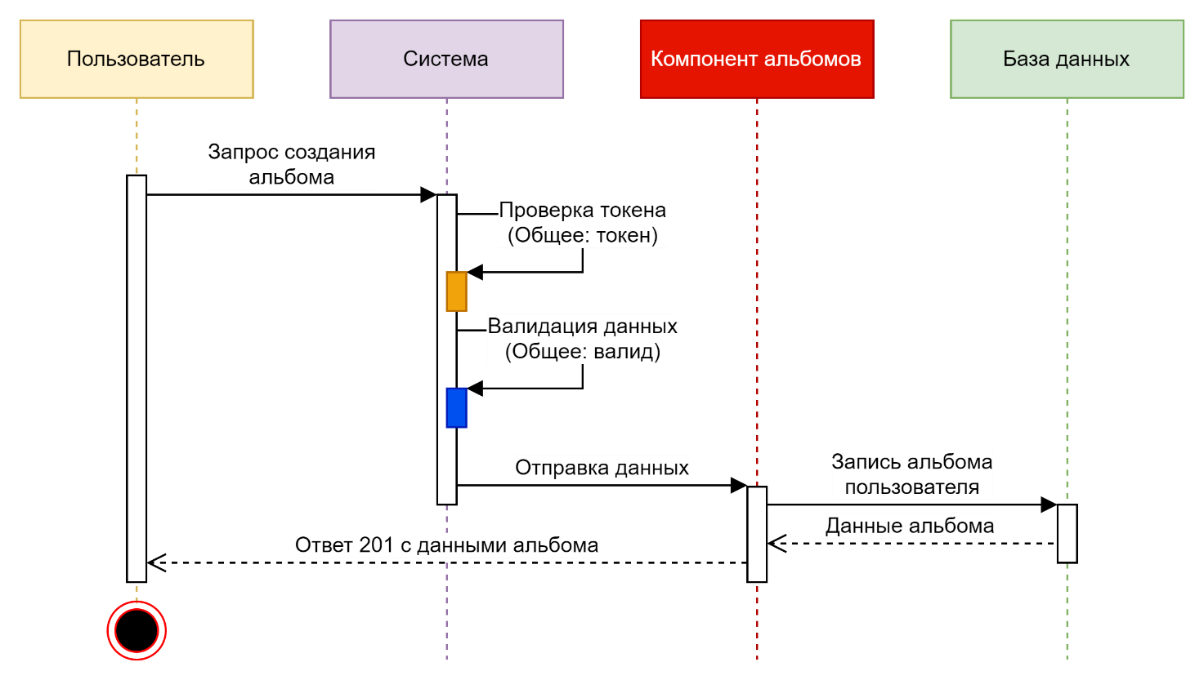


Рисунок 12 – Создание альбома

Получение списка личных и доступных альбомов представлена на Рисунок 13.

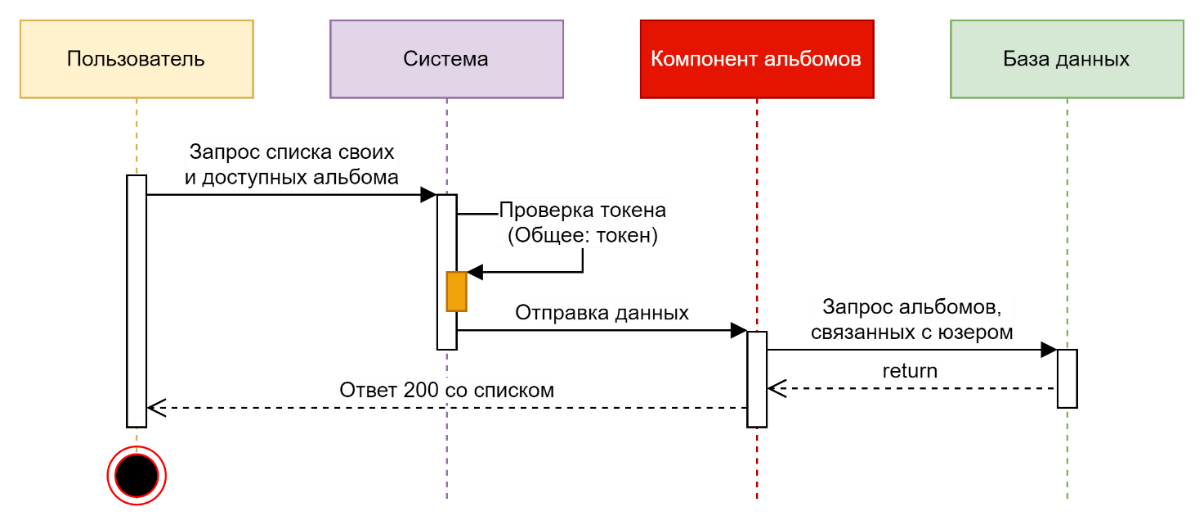


Рисунок 13 – Получение списка альбомов

Обновление данных об личном альбоме представлено на Рисунок 14.

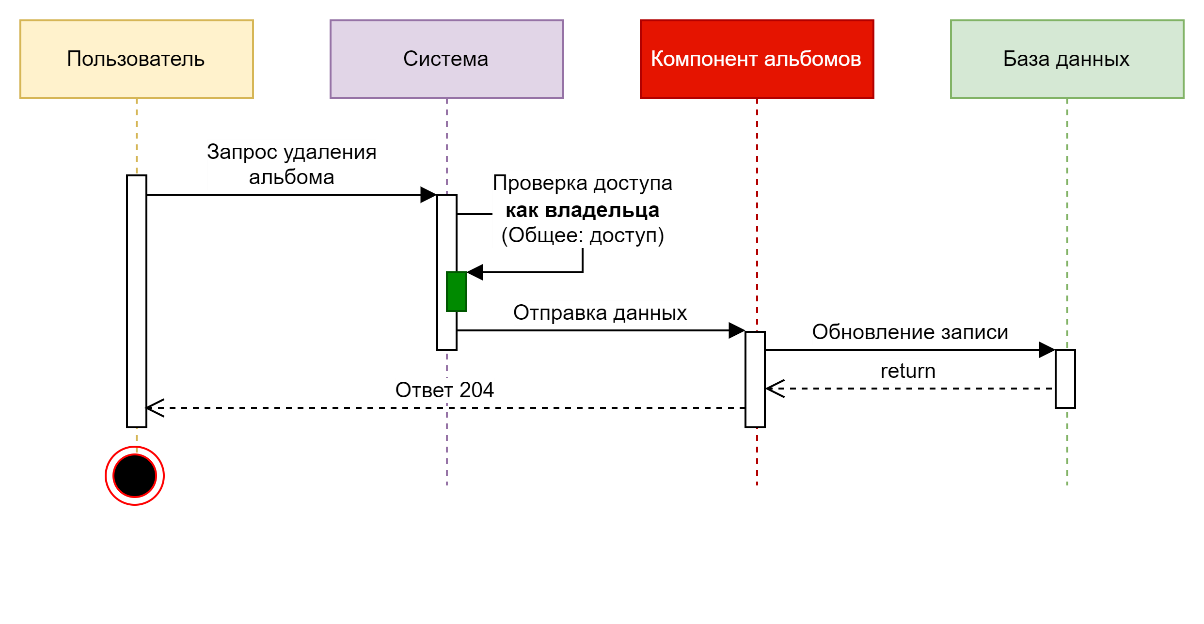


Рисунок 14 – Изменение альбома

Удаление личного альбома в БД и всех связанных файлов представлена на Рисунок 15.

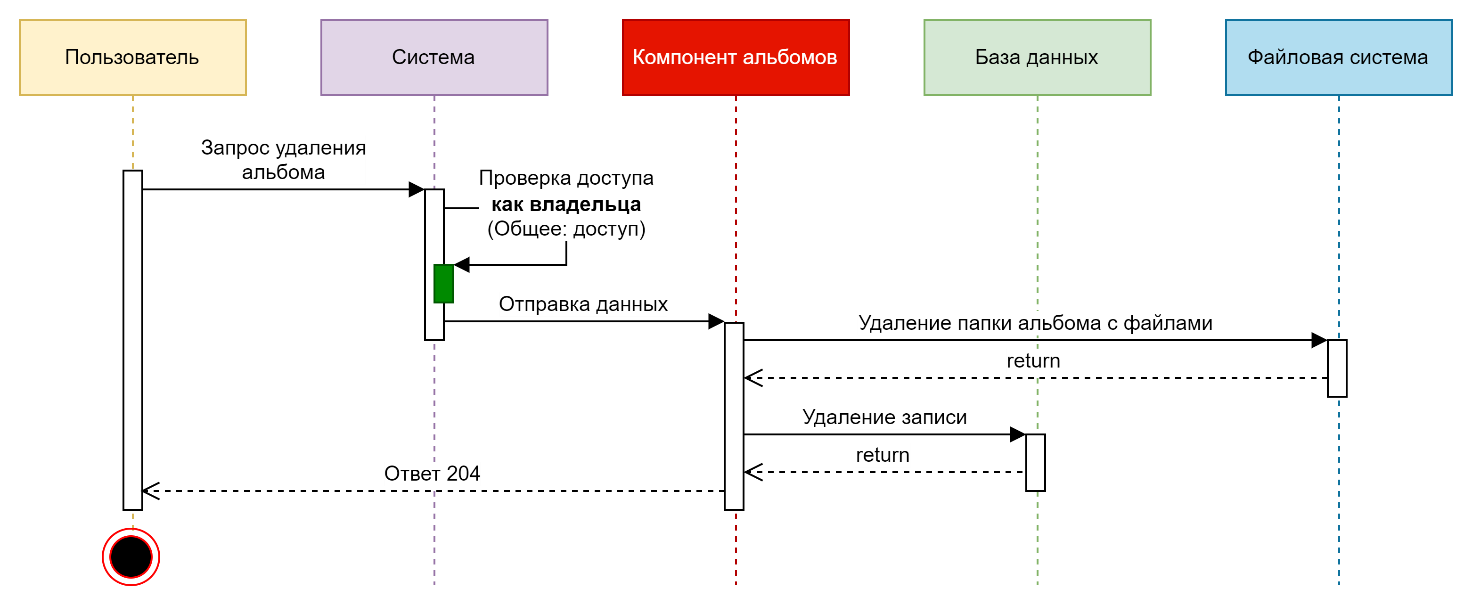


Рисунок 15 – Удаление альбома

### Приглашения на доступ к альбому

Создание приглашения на свой альбом представлено на Рисунок 16.

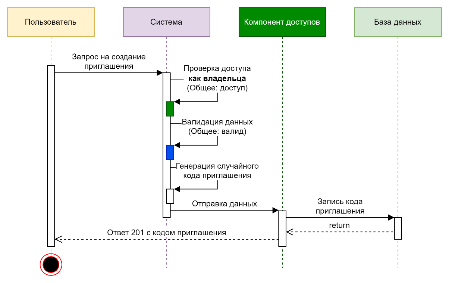


Рисунок 16 – Создание приглашения

Получение доступа к чужому альбому через код доступа представлено на Рисунок 17.

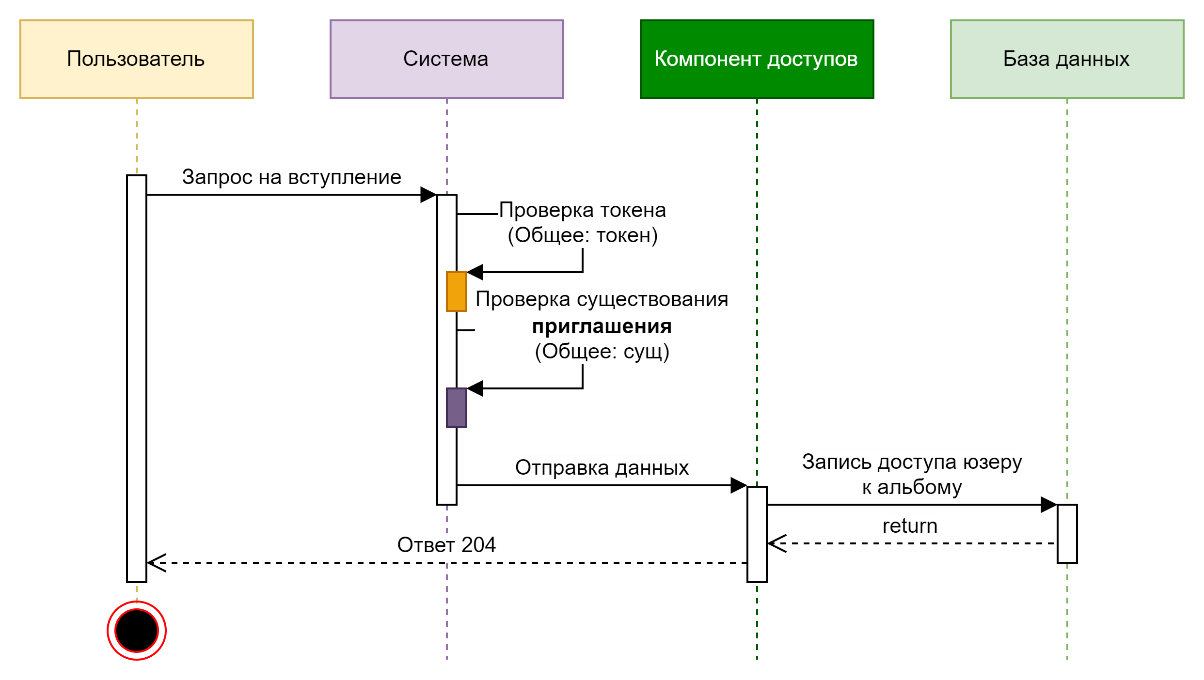


Рисунок 17 – Вступление на чужой альбом

### Работа с картинками

Загрузка на сервер в свой альбом картинок представлена на Рисунок 18.

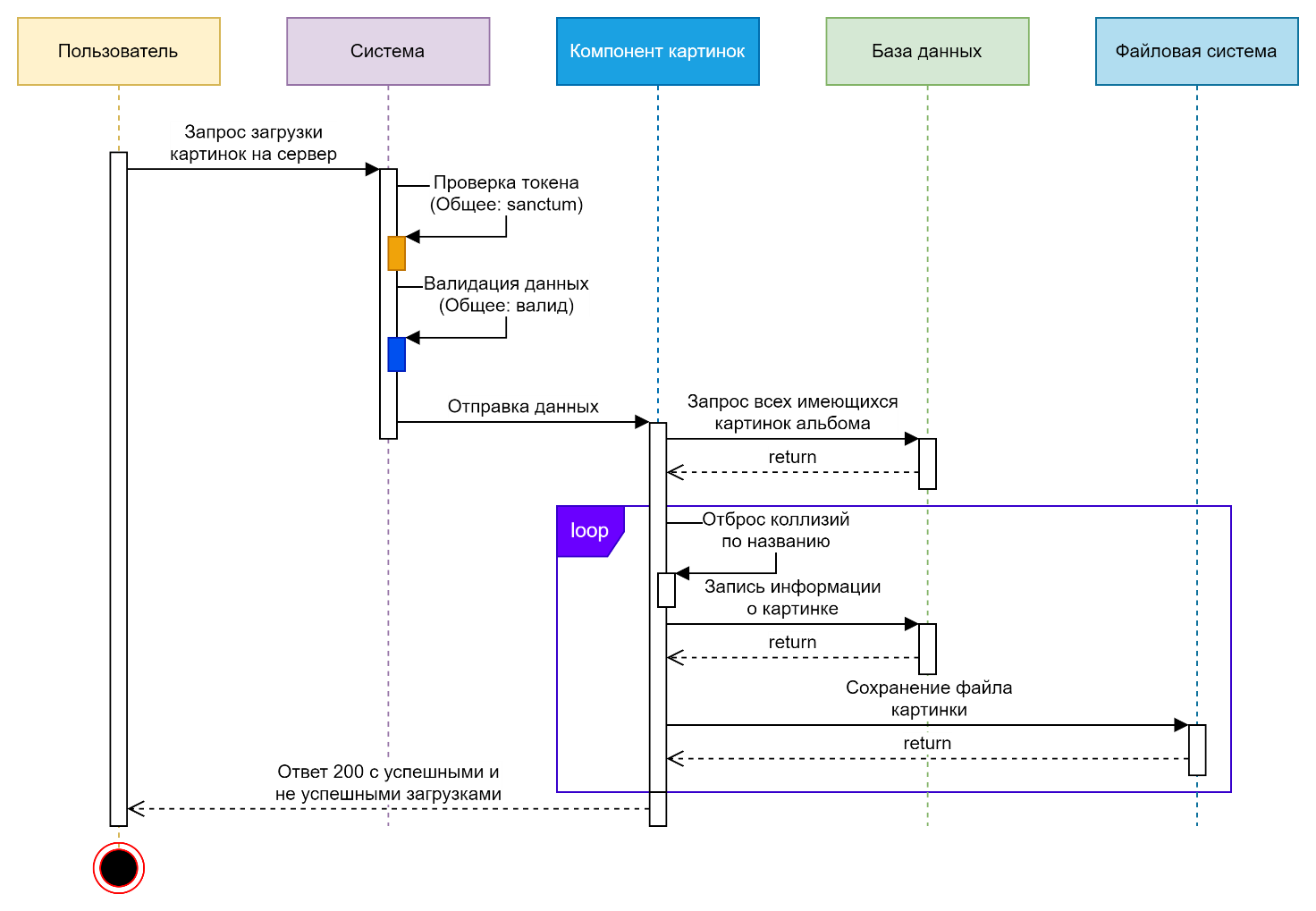


Рисунок 18 – Загрузка картинок в альбом

Получение списка картинок в альбоме представлена на Рисунок 19.

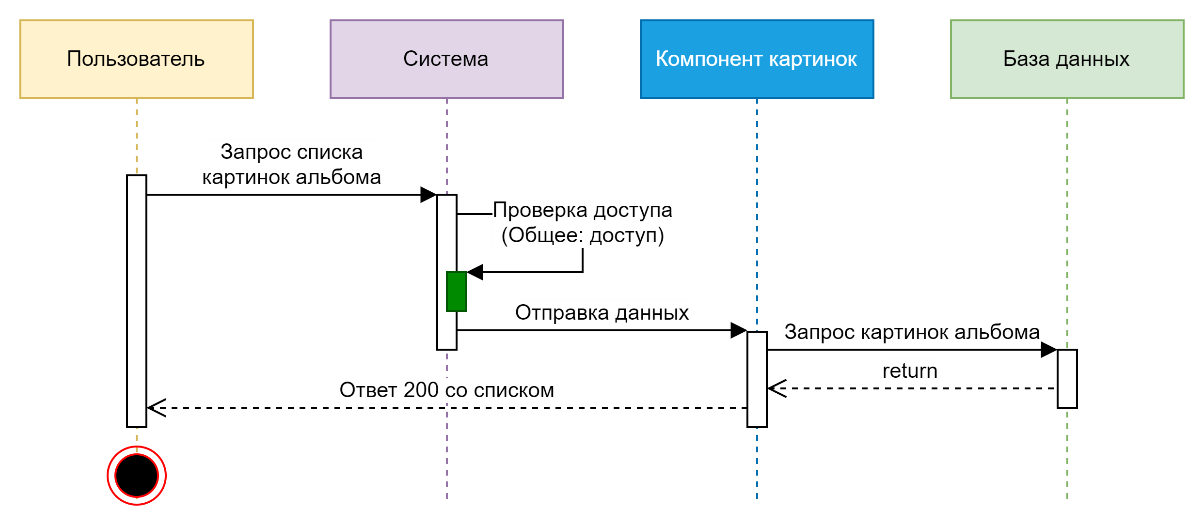


Рисунок 19 – Получение картинок альбома

Скачивание с сервера картинки представлено на Рисунок 20.

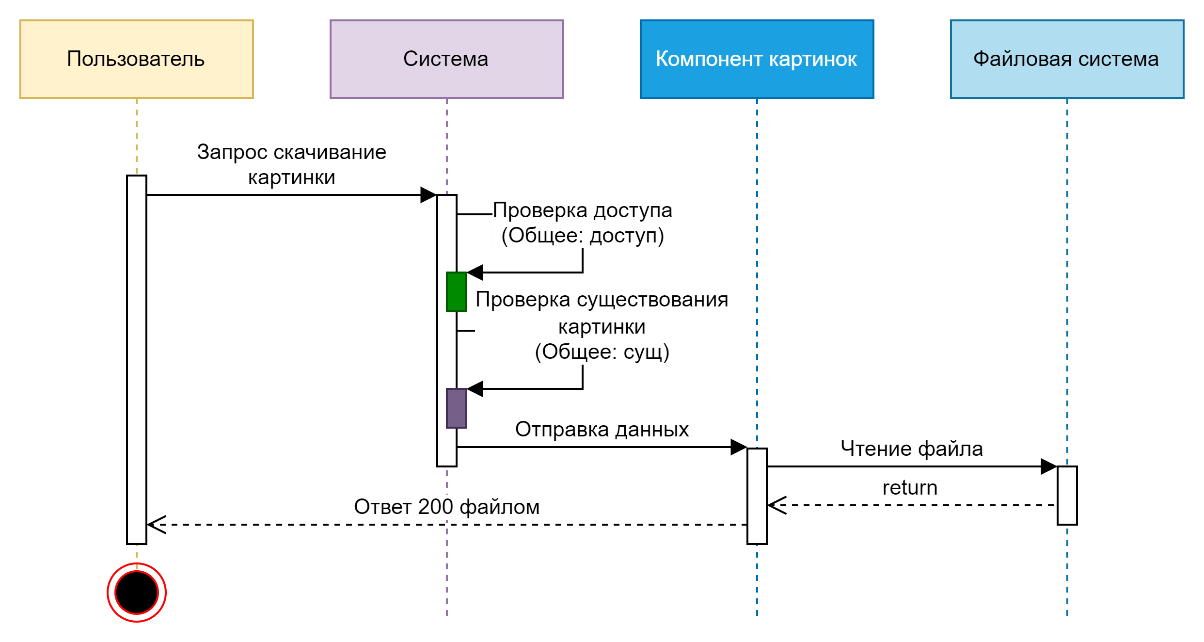


Рисунок 20 – Скачивание картинки

Удаление с сервера картинки представлено на Рисунок 21.

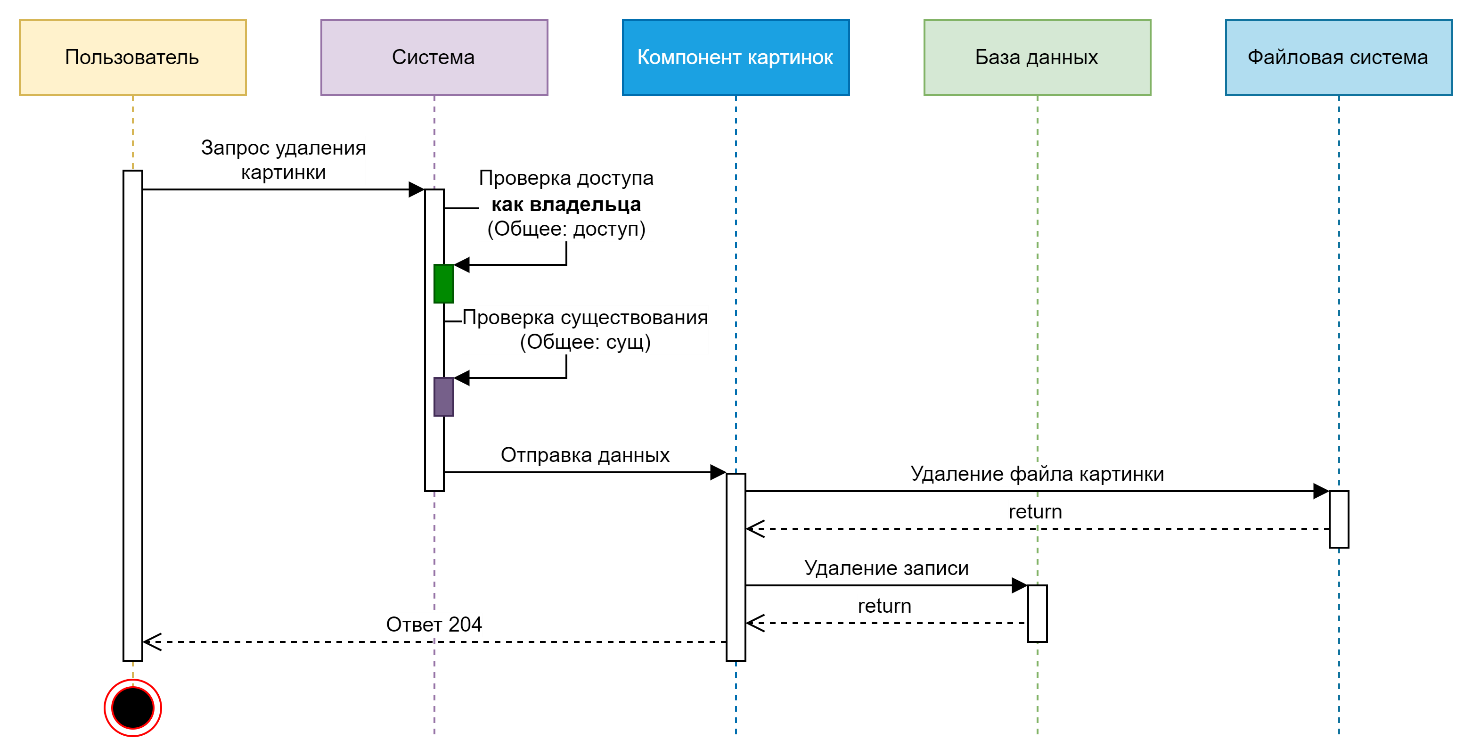


Рисунок 21 – Удаление картинки

### Работа с жалобами

Создание жалобы на доступный чужую картинку/альбом представлена на Рисунок 22.

Изменение статуса всех жалоб на картинке/альбоме представлена на Рисунок 23.

Отзыв владельцем жалобы представлена на Рисунок 24.

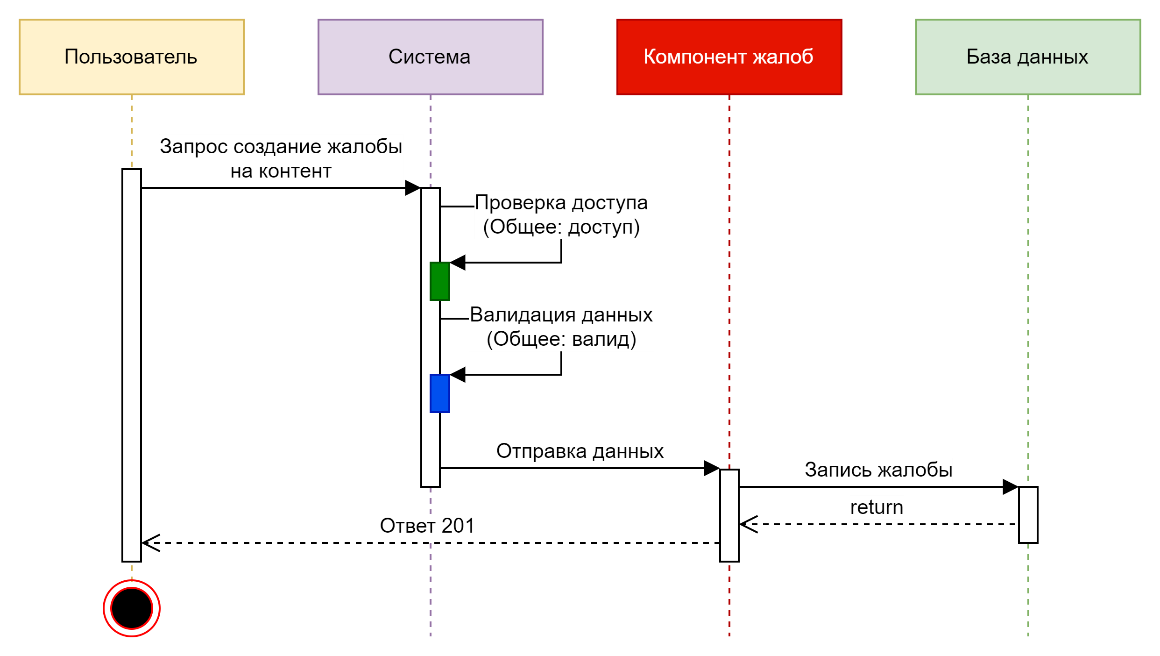


Рисунок 22 – Создание жалобы

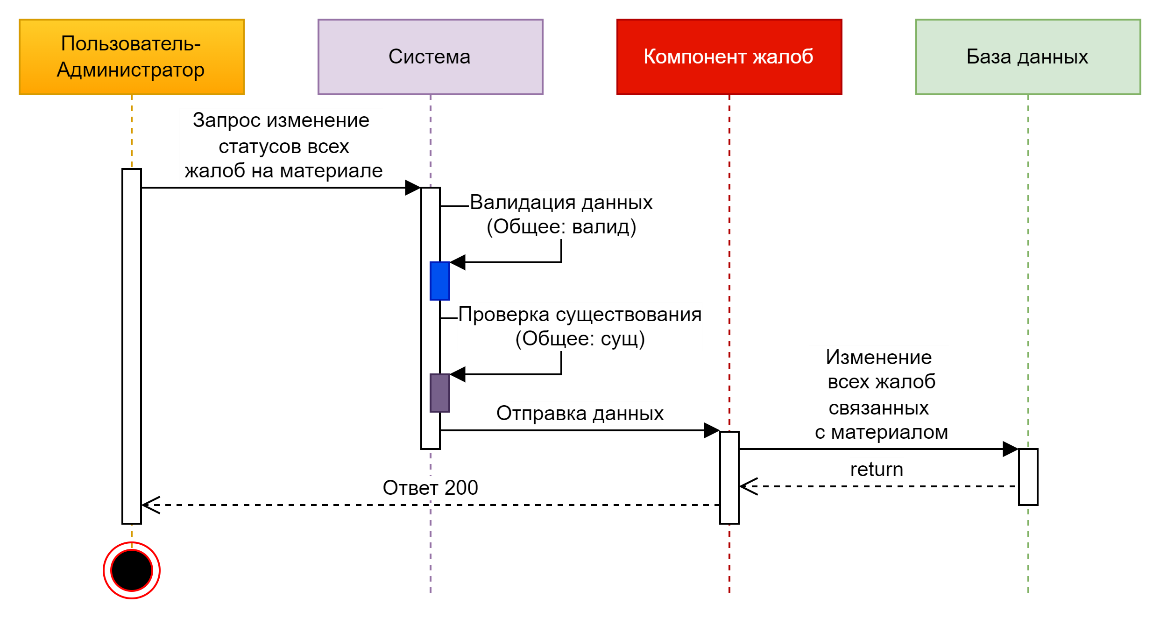


Рисунок 23 – Изменение жалобы

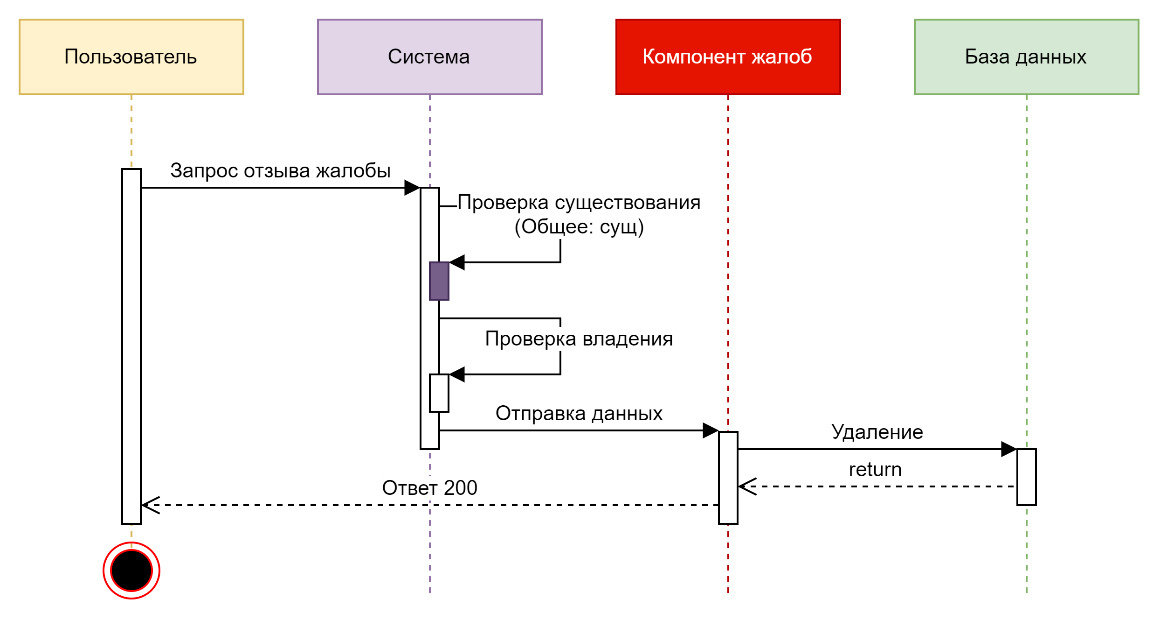


Рисунок 24 – Отзыв жалобы

### Работа с предупреждениями

Создание предупреждения пользователю администратором представлена на Рисунок 25.

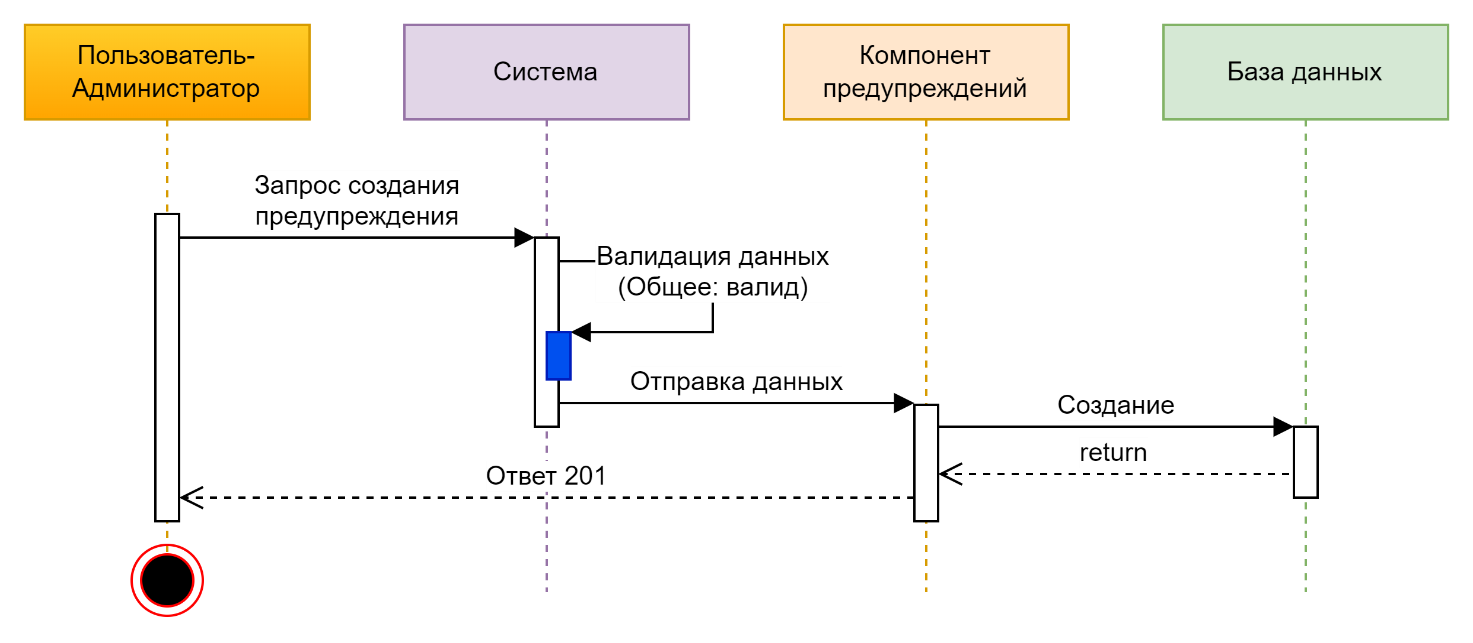


Рисунок 25 – Создание предупреждения

Отзыв предупреждения с пользователя администратором представлена на Рисунок 25.

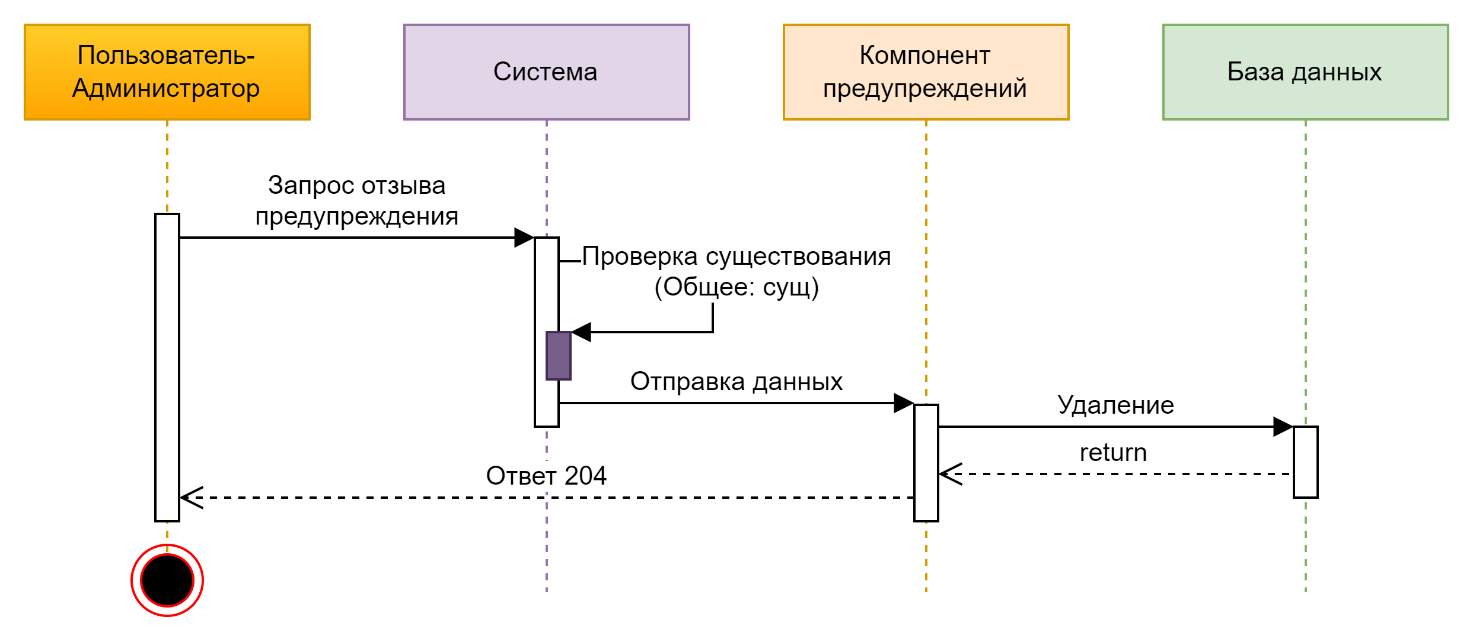


Рисунок 26 – Отзыв предупреждения

## Технологический стек

**Серверная часть**

Язык программирования: PHP 8.3

Фреймворк для разработки: Laravel 11

Система управление базами данными: MySQL

**Десктопное приложение**

Язык программирования и разметки: C#, XAML

Фреймворк для разработки: WinUI 3

## Хранимые данные

1. **Токены:** значение и связь с пользователем
2. **Пользователи:** никнейм, роль, логин, хеш пароля и состояние бана
3. **Альбомы:** название, связанный пользователь и путь на клиентском устройстве
4. **Доступы к альбомам:** пользователь и альбом
5. **Приглашения доступа:** связанный альбом, ссылка, лимит вступлений и дата просрочки
6. **Картинки:** связанныйальбом, название, размер файла, ширина, высота, дата, хеш и связанные теги
7. **Теги:** название, связанный пользователь
8. **Жалобы:** пояснение, тип, пользователь-отправитель, пользователь на кого жалоба, альбомом и картинка
9. **Предупреждения:** пользователь и пояснение

## Требования к REST API

### Общие требования

Должно быть открытое АPI — правила CORS должны разрешать доступ с других доменов.

Идентификацию пользователя для не гостевых функции должно быть организовано посредством Bearer Token.

При попытке доступа к защищенным авторизацией функциям системы во всех запросах необходимо возвращать ответ следующего вида:

|  |
| --- |
| **Response** |
| **Status:** 401 Unauthorized |

При попытке доступа авторизованным пользователем к функциям недоступным для своей роли во всех запросах необходимо возвращать ответ следующего вида:

|  |
| --- |
| **Response** |
| **Status:** 403 Forbidden |

При попытке получить несуществующий ресурс возвращать ответ следующего вида:

|  |
| --- |
| **Response** |
| **Status:** 404 Not Found |

В случае ошибок связанных с валидацией данных в теле запроса необходимо возвращать следующий ответ:

|  |
| --- |
| **Response** |
| **Status:** 422 Unprocessable Content  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "errors": [  <ключ>: [  <ошибка>,  <ошибка>,  ...  ],  <ключ>: [...],  ...  ]  } |

Вместо поля <ключ> должно быть название ключа запроса, в котором произошла ошибка валидации, а вместо <ошибка> — описание допущенной ошибки в этом ключе. Ошибок в одном ключе может быть множество, как и в одном запросе — множество ключей с ошибками.

### Авторизация

#### Регистрация

Запрос позволяет пользователю зарегистрироваться и вернуть его токен.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/register  **Method:** POST  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "name": **{nickname}**,  "login": **{login}**,  "password": **{password}**  } | **Status:** 201 Created  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "token": **<токен>**  "user": <**данные\_пользователя**>  }  **Возможные статус-коды:** 201, 422 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | api | string | да |  | URL до API | https://api.pics.com |
| 2 | nickname | string | да | мин: 2, макс: 255 | Имя юзера | Testello |
| 3 | login | string | да | мин: 2, макс: 64, уник,  regex: ^[a-zA-Z0-9\_-]+$ | Логин | test |
| 4 | password | string | да | мин: 8, макс: 255 | Пароль | Test123! |

#### Авторизация

Запрос позволяет авторизировать пользователя и получить токен доступа.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/login  **Method:** POST  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "login": **{login}**  "password": **{password}**  } | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "token":<**токен**>  "user": {  <**"role":** **"admin"**>  "name": "Testello",  "login": "test"  }  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401, 422 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | login | string | да | Логин | mylogin |
| 2 | password | string | да | Пароль | Pass123! |

#### Выход

Запрос предназначен для удаления текущего токена пользователя.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/logout  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 200, 401 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | token | string | да | API токен | 27|fxR7b3H3o5nPYAdtWhbk61do |

### Работа с альбомами

#### Создание альбома

Запрос для создания нового личного альбома пользователя. Возвращает объект альбома с его ID в БД и создаёт папку с выведенным названием в ФС.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}**  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "**name**": **{name}**,  "path": **{path}**  } | **Status:** 201 Created  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "id": <**id\_альбома**>,  "name": **{name}**,  "path": **{path}**  }  **Возможные статус-коды:** 201, 401, 409, 422 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | name | string | да | макс: 255, уник(для юзера) | Название | Камера |
| 2 | path | string | нет | макс: 255, уник(для юзера) | Путь на клиенте для синхронизации | DCIM/Camera |

#### Получение альбома

Запрос для удаления альбома. Удаляет все связанные данные в БД и все картинки в ФС.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{albumId}**  **Method:** GET  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:**  Свой  {  "album": {  "id": 1,  "name": "Камера",  "createdAt": "2024-12-16T10:13:23",  "grantAccesses": [  {  "id": 215,  "name": "Чел"  }, { ... }, { ... }  ],  "picturesCount": 31,  "picturesInfo": {  "sign": "2\_JDJ5JDEyJG11RGc24aWRX",  "ids": [84, 30, 69, 59]  }  }  }  Чужой доступный  {  "album": {  "id": 1,  "name": "Скаченное",  "owner": {  "id": 215,  "name": "Чел"  },  "picturesCount": 29,  "picturesInfo": {  "sign": "2\_JDJ5JDEyJHoMVpWaEJjVzNSV2",  "ids": [49, 41, 30, 87]  }  }  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401, 403, 404 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | albumId | integer | да | существовать | Код альбома | 87 |

#### Удаление альбома

Запрос для удаления альбома. Удаляет все связанные данные в БД и все картинки в ФС.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{albumId}**  **Method:** DELETE  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 204 Deleted  **Возможные статус-коды:** 204, 401, 403, 404 |

#### Получение списка альбомов

Запрос для получения списка альбомов. Возвращает список всех альбомов пользователя и доступных из БД.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums  **Method:** GET  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:**  {  "own": [  {  "id": 354,  "name": "Камера",  "path": "DCIM/Camera",  "createdAt": "2024-12-16T10:13:23",  "grantAccessesCount": 3,  "picturesCount": 31,  "picturesInfo": { ... }  }, { ... }, { ... }  ],  "accessible": [  {  "id": 5372,  "name": "Скаченное",  "path": "Pictures/Downloads",  "createdAt": "2024-12-16T10:13:23",  "owner": {  "id": 215,  "name": "Чел"  },  "picturesCount": 31,  "picturesInfo": { ... }  }, { ... }, { ... }  ]  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401 |

### Работа с альбомными доступами

#### Создание кода приглашения

Запрос для создания кода приглашения для доступа к альбому. Если лимиты не указаны, то приглашение бессрочное и вступить может любое количество человек.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{albumId}**/invite  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}**  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "expiresAt": **{expiresAt},**  "timeLimit": **{timeLimit}**,  "joinLimit": **{joinLimit}**  } | **Status:** 201 Created  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "invitation": {  "code": "928Lm8e4",  "expiresAt": "2025-12-30 20:50:00",  "joinLimit": 1  }  }  **Возможные статус-коды:** 201, 401, 403, 404 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | expiresAt | datetime | нет | > текущего | Дата просрочки | 2024-12-30 |
| 2 | timeLimit | integer | нет | мин: 1 | Лимит времени (минуты) | 60 |
| 3 | joinLimit | integer | нет | мин: 1 | Лимит вступлений | 1 |

#### Получение альбома в приглашении

Запрос для получения информации об альбоме по коду приглашения. Показывает 30 последних картинок.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/invitation/**{code}**/album  **Method:** GET | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "album": {  "id": 3,  "name": "Огурец",  },  "pictures": [  {...}, {...}, {...}  ]  }  **Возможные статус-коды:** 200, 404 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | code | string | да | Код приглашения | Bc7ELcIf |

#### Вступление по приглашении

Запрос для получения доступа к альбому чужого пользователя по коду приглашению.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/invitation/**{code}**/join  **Method:** GET  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 204, 401, 404, 409 |

#### Удаление кода приглашения

Запрос для удаления кода приглашения.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/invitation/**{code}**  **Method:** DELETE | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 204, 403, 404 |

#### Отзыв доступа для пользователя

Запрос для удаления доступа к своему альбому другого пользователя.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{album}**/accesses/**{user}**  **Method:** DELETE | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 204, 403, 404 |

#### Отзыв доступа на себе

Запрос для удаления доступа к чужому альбому от себя.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{album}**/accesses  **Method:** DELETE | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 204, 403, 404 |

### Работа с картинками

#### Загрузка картинок в альбом

Запрос для загрузки на ФС сервера картинок и информации об каждой в БД

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{albumId}**/pictures  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}**  **Content-Type:** multipart/form-data  **Body:** {  "pictures[]": **{pictures}**,  } | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "successful": [  {  "id": 1,  "name": "test.jpg",  "date": "2024-10-29 19:56:10",  "size": 1696738,  "width": 1360,  "height": 2128,  “hash”: "df59b7d94c03b59a”  }, { ... }  ],  "errored": [  {  "name": "image.png",  "message": “already exist"  }, { ... }  ]  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401, 403, 404 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** |
| 1 | pictures | array | да | мин: 1 | Массив картинок |
| 1 | pictures.\* | file | нет | mimes: jpeg,png,gif | Картинка |

#### Получение списка картинок

Запрос для получения списка всех картинок в указанном альбоме. Так же выводится временная (на сутки) сигнатура доступа для получения превью/оригинала/загрузки.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{albumId}**/pictures  **Method:** GET  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "sign": <**сигнатура**>  "pictures": [  {  "id": 1,  "name": "test.jpg",  "date": "2024-10-29 19:56:10",  "size": 1696738,  "width": 1360,  "height": 2128,  “hash”: "df59b7d94c03b59a”  },  { ... }  ],  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401, 403, 404 |

#### Отображение превью картинки

Запрос для получения файла-превью указанного размера (разрешённый размер из публичной информации о сервере). Для аутентификация используется сигнатура доступа, которую можно получить из запроса списка картинок. Если указать запрещённый размер, то будет перенаправление на приближённый размер.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{albumId}**  /pictures/**{pictureId}**  /thumb/**{orient}{size}**  ?sign=**{sign}**  **Method:** GET | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** image/jpeg  **Возможные статус-коды:** 200, 301, 403, 404 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | pictureId | integer | да | Код картинки | 529 |
|  | orient | "w"|"h"|"q" |  | Ось указания размера (по ширине, высоте или обрезка в квадрат) |  |
| 2 | size | integer | да | Размер по оси (пиксели) | 720 |
| 3 | sign | string | да | Сигнатура доступа | 2\_5EyJHc3aBoY1Ju |

#### Отображение картинки (оригинал)

Запрос для отображения файла. Для аутентификация используется сигнатура доступа, которую можно получить из запроса списка картинок.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{albumId}**  /pictures/**{pictureId}**  /original  ?sign=**{sign}**  **Method:** GET | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** image/<"jpeg"|"png"|...>  **Возможные статус-коды:** 200, 403, 404 |

#### Скачивание картинки

Запрос для скачивания файла. Для аутентификация используется сигнатура доступа, которую можно получить из запроса списка картинок.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{albumId}**  /pictures/**{pictureId}**  /download  ?sign=**{sign}**  **Method:** GET | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** image/<"jpeg"|"png"|...>  **Content-Disposition:**  attachment; filename=<имя\_файла>  **Возможные статус-коды:** 200, 403, 404 |

#### Удаление картинки

Запрос для удаления картинки. Удаляет связанные данные в БД и картинку в ФС.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/**{albumId}**  /pictures/**{pictureId}**  **Method:** DELETE  **Authorization:** Bearer **{token}** | Успех  **Status:** 204 Deleted  **Возможные статус-коды:** 204, 401, 403, 404 |

### Работа с тегами

#### Создание личного тега

Запрос для создания личного тега пользователя.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}**  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "value": **{value}**  } | **Status:** 201 Created  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "id": <**id\_тега**>,  "name": <**название**>  }  **Возможные статус-коды:** 201, 401, 409 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | value | string | да | макс: 255, уник(для юзера) | Название | Семья |

#### Получение списка личных тегов

Запрос на получение списка личных тегов.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums  **Method:** GET  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** [  {  "id": <**id\_тега**>,  "name": <**название**>  },  { ... },  ]  **Возможные статус-коды:** 204, 401 |

#### Добавление тега к картинке

Запрос для добавления связи тега с картинкой.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/{**albumId**}  /pictures/**{pictureId}**  /tags/**{tagId}**  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 204, 401, 403, 404, 409 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | tagId | string | да | существовать | Код тега | 5 |

#### Удаление тега с картинки

Запрос для удаления связи тега с картинкой.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/{**albumId**}  /pictures/**{pictureId}**  /tags/**{tagId}**  **Method:** DELETE  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 204, 401, 403, 404, 409 |

### Работа с жалобами

#### Создание жалобы на альбом

Запрос для создания жалобы на альбом.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/{**albumId**}  /complaint  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}**  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "description": **{description}**,  "typeId": **{typeId}**  } | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 204, 401, 403, 404, 409 |

#### Создание жалобы на картинку

Запрос для добавления жалобы на картинку.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/albums/{**albumId**}  /pictures/**{pictureId}**  /complaint  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}**  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "description": **{description}**,  "typeId": **{typeId}**  } | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 204, 401, 403, 404, 409 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** |
| 1 | description | string | да | макс: 255 | Пояснение |
| 2 | typeId | integer | да | существовать | Тип жалобы |

#### Получение списка жалоб

Запрос для получения списка жалоб. Администратору выведутся все, пользователю — жалобы который он создал.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/complaints  **Method:** GET  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** [  {  "id": <**id\_жалобы**>,  "description": <**пояснение**>,  "from\_user": <**данные\_жалующегося**>,  "about\_user": <**данные\_на\_кого\_жалоба**>,  <"album"|"picture">: {  <**данные\_предмета\_жалобы**>  }  }, { ... }  ]  **Возможные статус-коды:** 200, 401, 403 |

### Работа с предупреждениями

#### Создание предупреждения

Запрос для добавления предупреждения на пользователя.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/users/**{user}**/warnings  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}**  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "comment": **{description}**  } | **Status:** 201 Created  **Возможные статус-коды:** 201, 401, 403, 404 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Описание** |
| 1 | comment | string | нет | Пояснение |

#### Удаление предупреждения

Запрос для удаления предупреждения с пользователя.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/users/**{user}**/warnings/**{warnings}**  **Method:** DELETE  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 204 No Content  **Возможные статус-коды:** 204, 401, 403, 404 |

### 

### Работа с пользователями

#### Получение себя

Запрос на данных о себе.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/users/me  **Method:** GET  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "user": {  "id": 1,  "name": "Testello",  "login": "test",  <"role": "admin">  }  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401 |

#### Редактирование себя

Запрос на изменение данных о себе.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/users/me  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}**  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "name": **{nickname}**,  "login": **{login}**,  "password": **{password}**  } | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "user": {  "id": 1,  "name": "Testello",  "login": "test",  <"role": "admin">  }  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401, 422 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | nickname | string | нет | мин: 2, макс: 255 | Имя юзера | Testello2 |
| 2 | login | string | нет | мин: 2, макс: 64, уник,  regex: ^[a-zA-Z0-9\_-]+$ | Логин | test2 |
| 3 | password | string | нет | мин: 8, макс: 255 | Пароль | NewPass! |

#### Просмотр списка пользователей

Запрос на просмотр списка пользователей.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/users  **Method:** GET  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "users": [  {  "id": 2,  "name": "Чел",  "isBanned": false,  "login": "test1",  <"role": "admin">  "complaintsAboutCount": 21,  "complaintsAboutAcceptedCount": 0,  "complaintsFromCount": 18,  "complaintsFromAcceptedCount": 9,  "albumsCount": 1,  "albumsViaAccessCount": 2,  "picturesCount": 31  }, { ... }, { ... }  ]  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401, 403 |

#### Просмотр пользователя

Запрос просмотра пользователя.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/users/**{userId}**  **Method:** GET  **Authorization:** Bearer **{token}** | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "user": {  "id": 2,  "name": "Чел",  "isBanned": false,  "login": "test1",  <"role": "admin">  "complaintsAbout": [  {  "id": 1,  "status": null,  "description": "Плохие картинки"  }, { ... }, { ... }  ],  "complaintsFrom": [  {  "id": 1,  "status": null,  "description": "Мне не нравится"  }, { ... }, { ... }  ],  "albumsCount": 1,  "albumsViaAccessCount": 2,  "picturesCount": 31,  "warnings": [  {  "id": 1,  "comment": "Больше так не делай"  }, { ... }, { ... }  ],  }  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401, 403, 404 |

#### Редактирование пользователя

Запрос редактирование пользователя.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/users/**{userId}**  **Method:** POST  **Authorization:** Bearer **{token}**  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "name": **{nickname}**,  "login": **{login}**,  "password": **{password},**  "role\_id": **{roleId}**,  "is\_banned": **{**isBanned**},**  } | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "user": {  "id": 2,  "name": "Чел",  "isBanned": false,  "login": "test1",  <"role": "admin">  }  }  **Возможные статус-коды:** 200, 401, 403, 404 |

Входные параметры:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Тип** | **Обяз** | **Условия** | **Описание** | **Пример** |
| 1 | roleId | integer | нет | существовать | ИД роль | 2 |
| 2 | isBanned | boolean | нет |  | Статус блокировки | true |

### Работа с настройками

#### Просмотр публичных настроек

Запрос публичных настроек.

|  |  |
| --- | --- |
| **Request** | **Response** |
| **URL: {api}**/  **Method:** GET | **Status:** 200 OK  **Content-Type:** application/json  **Body:** {  "settings": {  "allowed\_upload\_mimes": [  "jpeg", "jpg", "png", "gif"  ],  "allowed\_preview\_sizes": [  144, 240, 360, 480, 720, 1080  ],  "warning\_limit\_for\_ban": 3,  "free\_storage\_limit": 5368709120,  "complaint\_types": [  {  "id": 5,  "name": "Нарушение авторских прав"  },  {  "id": 6,  "name": "Шок-контент"  }  ],  "is\_upload\_disabled": true  }  }  **Возможные статус-коды:** 200 |

## Требования к мобильному приложению клиента

При входе неавторизированного пользователя выводить страницу с переключением регистрации (см. Рисунок 27) и входа (см. Рисунок 28).

|  |  |
| --- | --- |
| Рисунок 27 – Макет регистрации | Рисунок 28 – Макет входа |

При входе авторизированного пользователю доступны страницы, которые можно переключать (через таббар):

* Недавние — недавние фотографии и картинки
* Альбомы — список всех доступных альбомов-папок
* Настройки — обзор профиля, информация о квоте и сервере

На главной (см. Рисунок 29) авторизированного пользователя выводить сетку недавних картинок синхронизирующийся альбомов. На каждой картинке выводить статус синхронизации с сервером. Каждая картинка при нажатии открывает полноэкранный просмотрщик (см. Рисунок 30). Также на главной необходима кнопка, которая открывает управление синхронизацией (см. Рисунок 31Рисунок 37).

На странице альбомов (см. Рисунок 32) показывать списки доступных альбомов других пользователей, список альбомов, которые есть на сервере, список синхронизирующийся альбомов и список локальных не синхронизирующийся альбомов. При нажатии на альбом открывать сетку картинок, похожую на сетку главной (см. Рисунок 29).

|  |  |
| --- | --- |
| Рисунок 29 – Макет главной страницы | +  Рисунок 30 – Макет просмотрщика |
| Рисунок 31 – Макет управления синхронизацией | Рисунок 32 – Макет страницы альбомов |

На странице настроек (см. Рисунок 33) отображать информацию о себе с возможностью редактирования, список альбомов, которые открыты пользователям и возможность выйти со всех устройств.



Рисунок 33 – Макет страницы настроек

## Требования к мобильному приложению администратора

При первом запуске приложения предоставляется выбор сервера и добавление нового (см. Рисунок 34).

После выбора сервера страница меняется на авторизацию, на которой пишется выбранный сервер, а также поле для ввода логина и пароля (см. Рисунок 35).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рисунок 34 – Выбор URL |  | Рисунок 35 – Авторизация |

При попытке войти, будучи простым пользователем будет всплывать окно о том, что доступ запрещен. После успешной авторизации становится доступно навигационное меню снизу экрана с названиями: главная, профиль, настройки.

Главная страница выбрана по умолчанию и на ней располагается информация о использованном пространстве, кнопкой обновить жалобы, а также нерассмотренные жалобы сортировкой по альбомам, внутри которых располагаются жалобы на картинки, если они имеются с возможностью перемещать по горизонтали и кнопка просмотреть полностью. Если альбомов много, то добавляется кнопка загрузить еще, по нажатию на которую загружаются альбомы, в противном случае эта кнопка исчезает (см. Рисунок 36).

После нажатия на кнопку просмотреть полностью открывается новая страница с содержимым альбома, располагаются 2 кнопки - создать предупреждение и забанить. Ниже расположена информация о владельце альбома, информация альбома с количеством жалоб и изображений. Далее располагается массив картинок, отсортированный по количеству жалоб на картинку, на самой картинке справа сверху пишется числом кол-во жалоб на неё (см. Рисунок 37).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рисунок 36 – Главная |  | Рисунок 37 – Просмотреть полностью |

По нажатию на картинку можно войти в режим просмотра и рассматривать картинки с функциями приближения (через щипок или двойное нажатие) и перемещения. Сверху картинки имеется кнопка назад, которая ведет обратно в альбом, также пишется название картинки, а чуть правее кнопка удаления. В центре по бокам картинки располагаются кнопки назад и вперед, загружающие картинки (см. Рисунок 38).

Страница с настройками. На данной странице располагается полная информация о том, сколько использовано места на сервере с последним обновлением. Так же там представлена информация о количестве жалоб для блокировки, блокировки загрузки при заполнении хранилища на определенной процент, разрешенные форматы картинок, разрешенные размеры превью, всю эту информацию можно менять, а потом сохранить (см. Рисунок 39).

Страница профиля. На ней располагается форма с 4 полями: никнеймом, логином, паролем и подтверждением пароля. Далее снизу располагаются 2 кнопки сохранить и выход (см. Рисунок 40). По нажатию на кнопку выход пользователь будет перенаправлен на страницу с выбором сервера (см. Рисунок 34 на стр. 40).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рисунок 38 – Просмотр картинки |  | Рисунок 39 – Настройки |
| Рисунок 40 – Профиль | | |

# Глава 2. Проектирование и разработка базы данных

## Концептуальная модель данных

Концептуальная модель — это формализованное описание предметной области, не связанное с какими-либо компьютерными средствами. Сущности (таблицы) обозначаются прямоугольниками; Атрибуты (поля таблиц) — овалы, которые могут быть объедены в скруглённые прямоугольники; Связи с обозначением мощности — стрелками (в направлении, где мощность равна многим — двойная стрелка, а со стороны, где она равна единице — одинарная).

Анализируя предметную область, можно выделить следующие сущности с их атрибутами (см. Рисунок 41):

1. Сущность «**Роль**» с атрибутом «Название».
2. Сущность «**Предупреждение**» с атрибутом «Пояснение».
3. Сущность «**Пользователь**» с атрибутами «Логин», «Никнейм», «Хеш пароля», «Количество жалоб», «Состояние бана».
4. Сущность «**Тег**» с атрибутом «Название».
5. Сущность «**Доступ к альбому**», связывающая сущности «Альбом» и «Пользователь».
6. Сущность «**Токен**», c атрибутом «Содержимое».
7. Сущность «**Альбом**» с атрибутами «Название», «Путь на устройстве».
8. Сущность «**Код** приглашения» с атрибутами «Значение», «Время жизни».
9. Сущность «**Картинка**» с атрибутами «Название», «Хеш», «Размер», «Ширина», «Высота», «Дата».
10. Сущность «**Жалоба**» с атрибутом «Пояснение».
11. Сущность «**Тип жалобы**», c атрибутом «Содержимое».
12. Сущность «**Тег-Картинка**», связывающая сущности «Тег» и «Картинка».

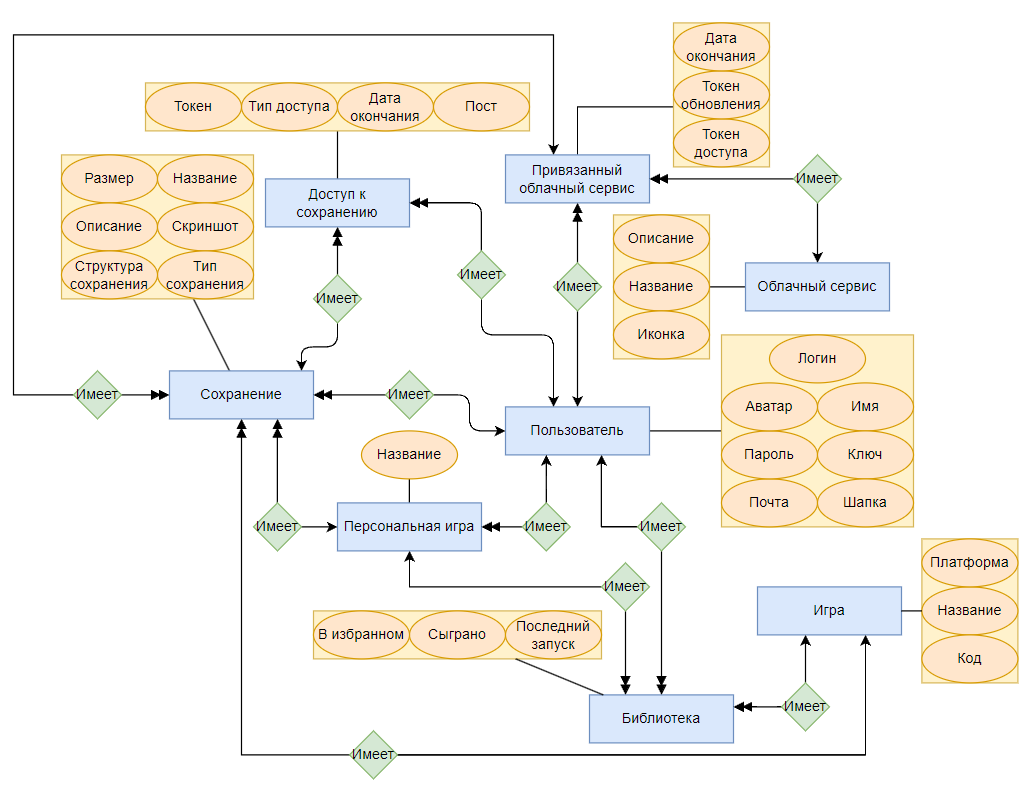


Рисунок 40 – Концептуальная модель данных

## Логическая модель данных

Логическая модель базы данных — схема базы данных, выраженная в понятиях модели данных. Этим отличается от концептуальной модели, описывающей семантику предметной области без указания технологии (конкретных методов реализации), и от физической модели, которая описывает конкретные физические механизмы, применяемые для хранения данных в накопителях.

Используя нашу концептуальную модель данных и выполнив нормализацию данных до 3 нормальной формы включительно, построим логическую модель данных (см. Рисунок 42):



Рисунок 42 – Логическая модель данных

## Физическая модель данных

Физическая модель данных — это модель данных, описанная с помощью средств конкретной системы управления базами данных (СУБД). Физическая модель данных строится на базе логической путем добавления особенностей конкретной СУБД. К таким особенностям могут относиться поддерживаемые СУБД типы данных, соглашения о присвоении имен таблицам, атрибутам и т.д. Физическая модель данных фактически является готовым заданием на создание БД, имея которое можно реализовать БД в выбранной СУБД.

Выбранной СУБД является MySQL. Используя логическую модель, построим физическую модель данных (см. Рисунок 43):

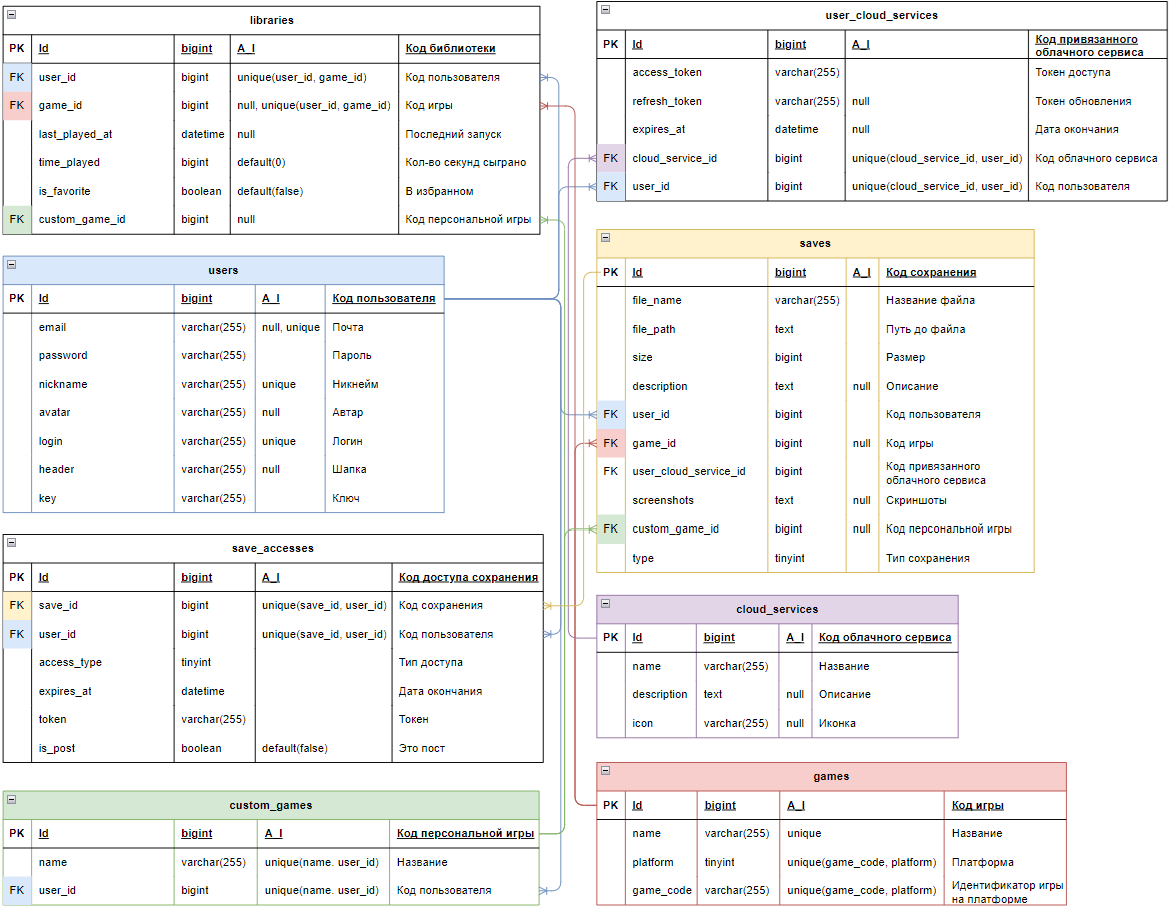


Рисунок 43 – Физическая модель данных